ANNO III - N. 10 - OTTOBRE 1958
SPEDIZ. IN ABBON. POST. - GRUPPO III

RADIORAMA

150 lire

IN COLLABORAZIONE CON
POPULAR ELECTRONICS

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA-RADIO-ELETTRA

Il detective elettronico

Un giovane uomo di aspetto piacevole era seduto sul sofà di cuoio in attesa che Franco terminasse qualcosa al suo banco di lavoro. « Salve, Cino: ti presento il signor Corsi, proprietario di quel negozio di articoli sportivi di via Roma » — disse Franco. — « Il signore ci ha portato un problema da risolvere ».

« Lietissimo, Cino — disse il signor Corsi stringendogli la mano. — « Ho qui una questione che fa per voi. Certi ladruncoli hanno proprio preso di mira il mio negozio. Come saprete, la merce che io vendo si trova esposta semplicemente sul banco, alla portata di tutti, in modo che il cliente possa maneggiare e provare l'oggetto prima di acquistarlo. Questo sistema ha il difetto di... mettere in tentazione le coscienze più deboli; infatti noi prevediamo qualche furterello; ma, da un po' di tempo a questa parte, la cosa si è fatta seria ».

« Che genere di oggetti vi sono spariti? ».

« Di tutti i generi, dalla bicicletta in giù, ma, in particolare, quelle rivoltelle a capsula per ragazzi, come quella che è qui sul tavolo di Franco ».

« Devono esser stati dei ragazzi a compiere il furto ».

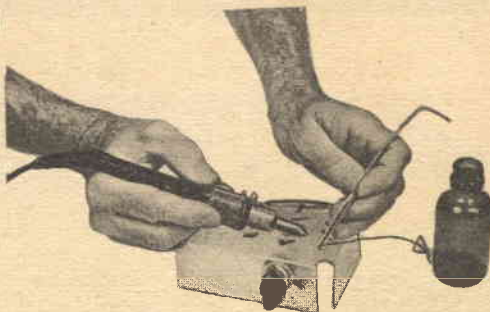
« Giusto, ed è appunto questo che rende la situazione delicata. Forse io non sono un tipo energico, ma non vorrei chiamare la polizia per poi mandare qualche monello al riformatorio. Preferisco trovare il colpevole e insegnargli che il furto viene, presto o tardi, scoperto. Altrimenti, continuando a farla franca, questo ladruncolo potrà divenire un criminale autentico ».

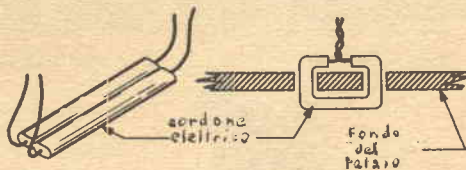
« Ma voi, la sorvegliate la vostra merce? ».

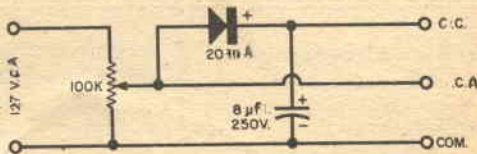
« Eh! Facciamo il possibile. Ma non potrete capire quanto sia difficile questo compito finchè non avrete visto la ressa che c'è nel nostro negozio. Abbiamo già il nostro daffare: servire i clienti e nello stesso tempo sedare le zuffe dei ragazzi. Non possiamo tener d'occhio continuamente i banchi e le vetrine ove sono esposte le merci. Questo ladro, poi, deve essere particolarmente abile. Pensammo di far cessare i furti legando le pistole alle loro scatole, ma egli rubò queste e quelle ».

« Cino, sei proprio arrivato in tempo per aiutarmi in un esperimento — esclamò a questo punto Franco. — Ier l'altro leggevo che alcuni grandi magazzini hanno installato apparecchi elettronici che danno l'allarme ogni qualvolta cartellini speciali vengono portati entro il loro raggio d'azione. In realtà questi cartellini, che

(*continua a pag. 6*)

PER RAFFREDDARE LE PARTI SOTTOPOSTE A SALDATURA

Uno di quei sottili spazzolini che si usano per pulire le cannucce di aspirazione delle pipe può rendersi molto utile per eseguire saldature. Immergetene la punta in un bicchiere di acqua fredda o di tetracloruro di carbonio, che terrete a portata di mano sul vostro banco di lavoro. L'applicazione di questa punta umida sulle parti appena saldate eviterà i possibili danni che si verficano a causa di un eccessivo riscaldamento. Il medesimo spazzolino, usato asciutto, servirà anche a togliere le scorie dalle superfici saldate.

PIEDINI DI GOMMA PER TELAI

Con un cordone da lampada rivestito di gomma si possono costruire piedini per telai fabbricati in casa. Praticate due fori sul fondo del telaio in ogni angolo ove desiderate siano disposti i piedini. I due fori siano distanziati l'uno dall'altro di circa 2 cm. Introducetevi le estremità del cordone e ripiegatele in alto: se il fondo del telaio è di legno, basterà attorcigliare i conduttori, per fissarvi il piedino; se il fondo è metallico, i fini potranno venire saldati.

PER LA TARATURA DI STRUMENTI

Con un paio di biglietti da mille vi potrete costruire un alimentatore CA e CC in grado di fornirvi la poca corrente necessaria per la taratura di voltmetri o di strumenti consimili. Esso vi potrà fornire tensioni continue comprese tra 0 e 140 V circa e tensioni alternate variabili tra il valore zero e quello della tensione di linea. La taratura si esegue disponendo in parallelo i due voltmetri, quello da tarare e quello che assumiamo come campione, tra il morsetto comune e quello a corrente continua o a corrente alternata, secondo il tipo degli strumenti.

N. 10 - ANNO III

RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

OTTOBRE, 1958

LE NOVITÀ DEL MESE

L'ELETTRONICA NEL MONDO

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Direttore Responsabile: Vittorio Veglia

Condirettore: Fulvio Angiolini

REDAZIONE:
Tomas Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Livio Bruno
Franco Telli

Segretaria di redazione: Rinalba Gamba

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Sermano
Carolina Bardi
Erigero Burgendi
Franco Baldi
Giorgio Villari
Jason Vella
Adriano Loveri
Franco Gianardi
Arturo Tanni
Leo Procine
Gianni Petroveni
Antonio Canale
Bergamasco
Gian Gaspare Berri
Sergio Banfi
Sergio Molteni

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone 5 - TORINO - Telef. 674.432
c/c postale N. 2/12930

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE

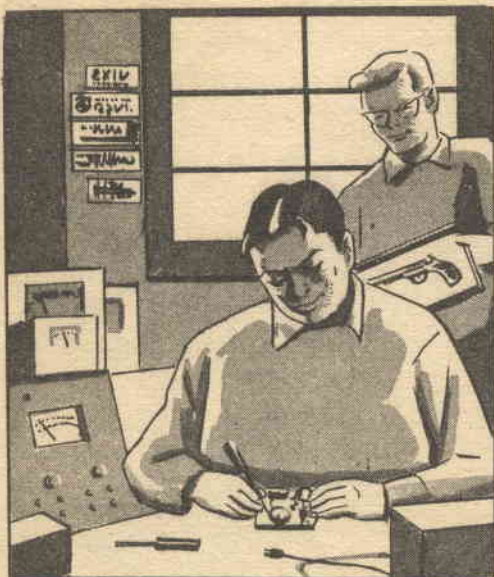
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

SCIENZA DIVULGATIVA

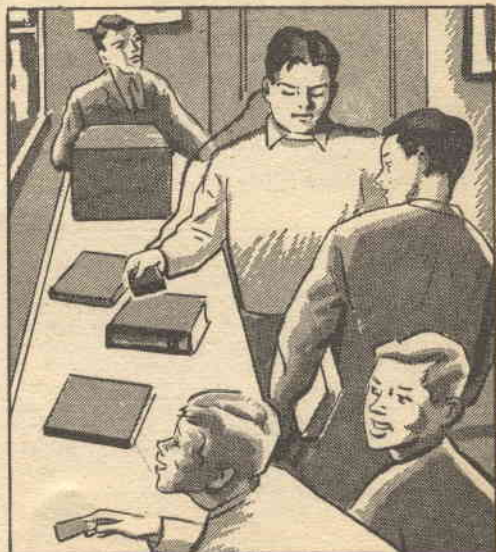
NOVITÀ IN ELETTRONICA

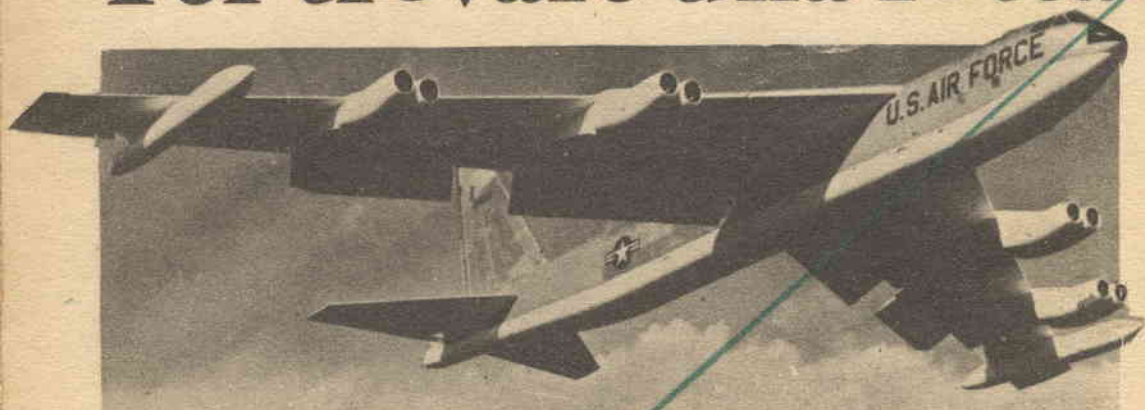
LA COPERTINA:

La tecnica elettronica col suo continuo sviluppo ha portato una tale perfezione nella complessità di particolari circuiti, specialmente per quelli usati nei televisori, che sono ormai indispensabili strumenti di misura altrettanto perfetti. L'oscilloscopio è appunto per il tecnico esperto uno strumento particolarmente sensibile e insostituibile nell'esame dinamico dei circuiti.

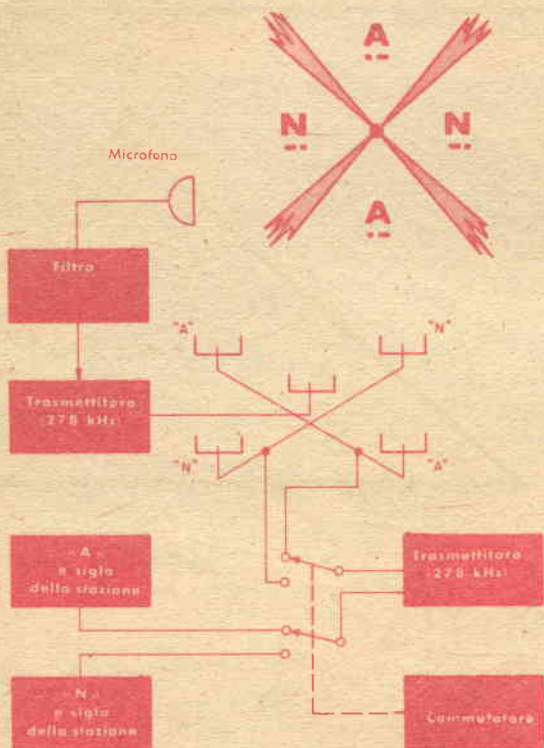
RADIORAMA, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con la editrice **ZIFF DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — Copyright 1958 della **POPULAR ELECTRONICS** — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal Tribunale di Torino — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3° — Concessionaria esclusiva della Pubblicità: Compagnia Internazionale Pubblicità Periodici (C.I.P.P.) Milano: via Pisoni 2, telef. 652.814/15/16. Torino, Via Pomba 20, telef. 57.57, e sue rappresentanze — Stampa: **ALBA GRAFICA** - Distribuzione nazionale: **DIEMME** Diffusione Milanese, Via Soperga 57, tel. 243.204, Milano - Radiorama is published in Italy ✦ Prezzo del fascicolo L. 150 ✦ Abbon. semestrale (6 num.) L. 850 ✦ Abbon. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1.600, all'Estero L. 3.200 ($ 5) ✦ Abbonamento per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3.000 ✦ 10 Abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli allievi della Scuola Radio Elettra L. 1.500 caduno ✦ Cambio di indirizzo L. 50 ✦ Numeri arretrati L. 250 caduno ✦ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ✦ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « **RADIORAMA** » via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C. C. P. numero 2/12930, Torino.

... Il tutto fu poi montato su un rettangolino di bachelite che venne fissato sotto il cartone a cui era legata la pistola...

apparentemente hanno la funzione di indicare il prezzo delle merci in vendita, celano nel loro interno un circuito miniatura sintonizzato (di quelli stampati, naturalmente). Ogni prodotto esposto al pubblico reca il relativo cartellino, che viene rimosso quando il prodotto è venduto. Il ladro che si impadronisce furtivamente di un dato oggetto, non bada a toglierne il cartellino. Perciò, passando, all'uscita, davanti ad uno di quei dispositivi elettronici, lo mette in funzione e si ode uno squillo.
Ora io ritengo che questo apparecchio altro non sia che un oscillatore di tipo analogo ai cosiddetti *grid dip meter*, qual è questo che ho qui sul tavolo. Come è ben noto a Cino, ma non a lei probabilmente, signor Corsi, un *grid dip oscillator* è semplicemente un oscillatore a valvola, fornito di un amperometro che misura la corrente di griglia che si genera ogni qualvolta l'apparecchio entra in oscillazione. Tale corrente è tanto maggiore quanto più ampie sono le oscillazioni. Supponiamo che un altro circuito sintonizzato sulla frequenza su cui opera il GDO (noi lo chiamiamo così) venga avvicinato alla sua bobina di induzione: detto circuito assorbirà energia per induzione dall'oscillatore. Ciò abbassa fortemente le oscillazioni, provocando il cosiddetto *grid dip*, cioè una brusca diminuzione della corrente di griglia indicata dall'amperometro ».
« Dunque, quel cappio di filo avvolto intorno all'intelaiatura della porta dovrebbe, suppongo, fare le veci della bobina di cui parlavi » — osservò Cino.
« Esattamente. Ora ascolta, Cino: questo minuscolo complesso induttanza-capacità è sintonizzato sulla frequenza di lavoro del GDO. Io desidererei che tu attraversassi due volte quella porta: prima senza niente, poi portando con te questo complesso ».
Non appena Cino ebbe eseguito quest'ordine, il sig. Corsi, che si era avvicinato all'oscillatore, esclamò: « L'indice si è mosso! ».
« Già. Ma non abbastanza, purtroppo — disse Franco. — Speravo di constatare un'azione più netta, tale che potesse azionare un relé. Inoltre dobbiamo considerare una variazione di corrente connessa alla capacità del corpo di Cino, in conseguenza del suo passaggio attraverso la porta, la prima volta, senza niente in mano. Probabilmente potremmo annullare quest'effetto sistemando il filo in una specie di gabbia di Faraday che annullerebbe gli effetti capacitivi senza peraltro influire sull'induzione magnetica... Inoltre, per ottenere un'azione più netta, capace di azionare il relé, si potrebbe ricorrere ad un amplificatore di corrente continua. Ma temo che tutto ciò sia difficilmente attuabile, anche perchè non possiamo disporre di molto tempo ».
« Pazienza. Mi spiace che non possiate aiutarmi. Grazie ugualmente » — disse il sig. Corsi alzandosi per uscire.
« Aspetti un minuto — esclamò Franco. — Noi non ci arrendiamo tanto facilmente. Mi è venuta un'idea... ».
« Sentiamola » — disse il sig. Corsi, rimettendosi a sedere.
« Dunque, ho notato che la scatola di cartone a cui è legata la pistola è sufficientemente spaziosa per nasconderví un piccolo trasmettitore a transistori. Questo trasmettitore avrà una portata di 15-20 m; perciò noi installeremo un ricevitore vicino alla porta di ingresso del negozio: fintantochè la pistola rimarrà a distanza sufficiente da questo ricevitore, per esempio nel retrobottega, non si udrà alcun segnale, ma se qualcuno tenterà di passare attraverso la porta di ingresso (intorno all'intelaiatura della quale noi avremo disposto l'antenna del ricevitore) con la pistola e quindi con il trasmettitore, il ricevitore darà un segnale intensissimo ».
« Siete certi che funzionerà? » — domandò il sig. Corsi.
« Certissimi — rispose Franco. — Cino ed io abbiamo ormai una lunga esperienza in merito. Ora ci metteremo subito al lavoro. Lei però non esponga le pistole nel negozio per un paio di giorni: quando noi le faremo avere la pistola con il trasmettitore, la metta bene in vista su un banco e speriamo... che il ladro la rubi ».

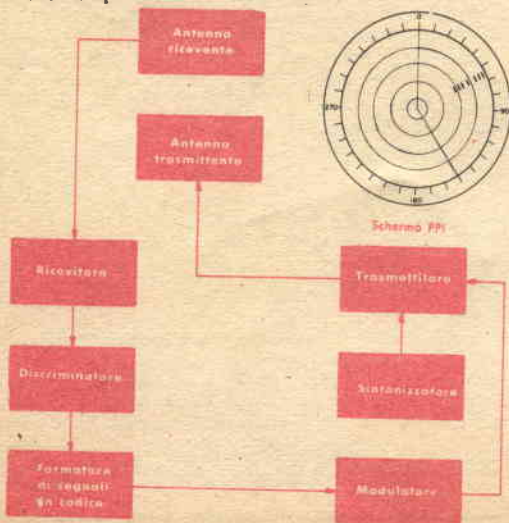
(*continua a pag. 64*)

... Appunto passando il ricevitore su un grosso volume di storia Franco sentì un segnale fortissimo...

Per trovare una rotta

nello spazio

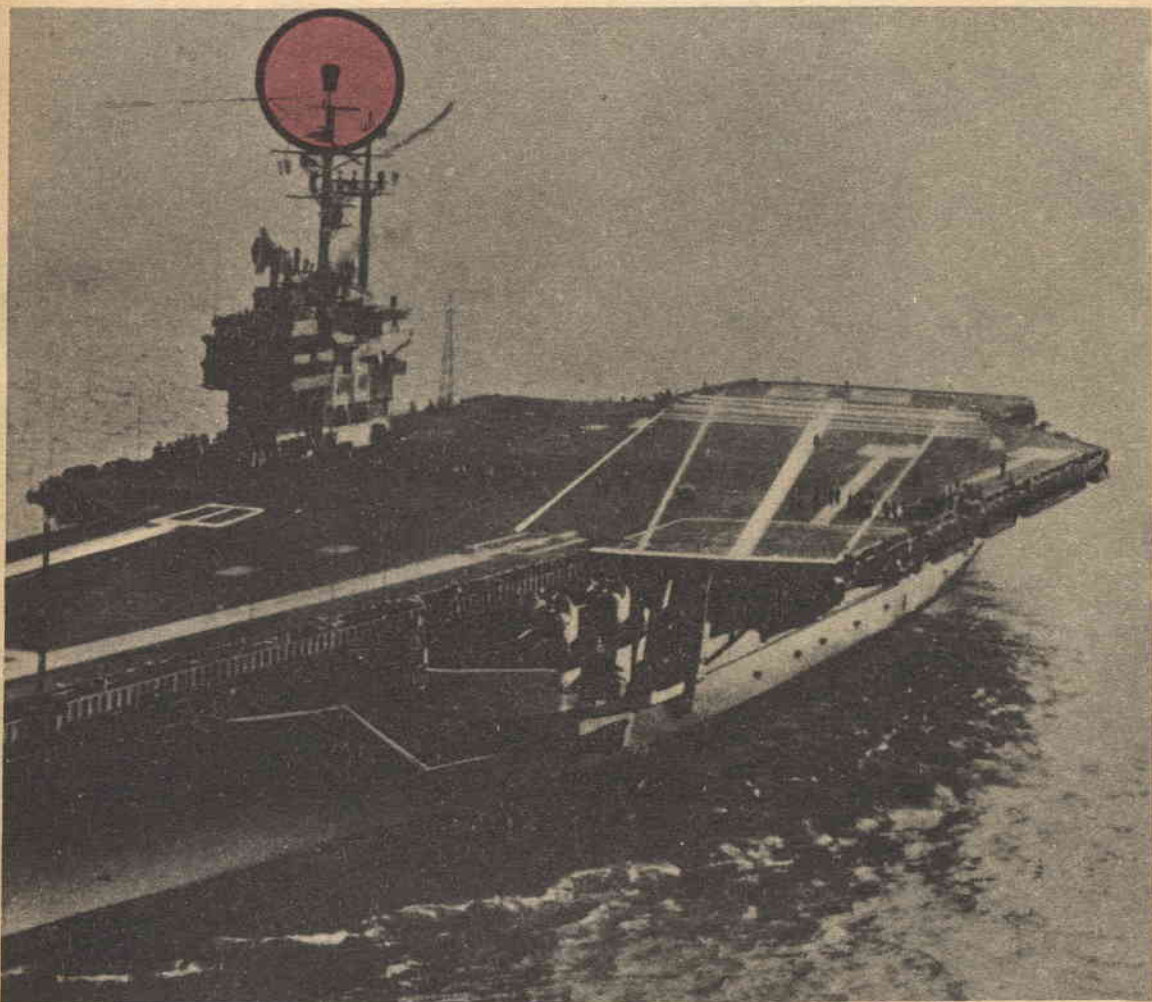
I MODERNI SISTEMI DI NAVIGAZIONE AEREA E MARITTIMA

Un tempo, non affatto remoto, il dito bagnato di saliva era uno dei principali strumenti di navigazione dell'uomo. Per mezzo suo veniva individuata la direzione del vento, e ciò costituiva uno dei fattori determinanti nel seguire una data rotta sul mare. Oggi, lunghe « dita » metalliche, le antenne, si protendono dalla fusoliera degli aviogetti, dalle tolde delle navi: strumenti indispensabili e precisi che forniscono i dati (posizione, direzione, velocità, ecc.) necessari alla navigazione. Da qualche tempo, poi, i satelliti artificiali, ruotanti intorno alla terra ad altezze di parecchie centinaia di chilometri, costituiscono nuove e più ricche fonti di informazioni spaziali.
Il progresso dell'arte della navigazione è stato lento e faticoso. Oggi la possiamo considerare come un vero e proprio ramo specializzato e complesso della scienza. I suoi principi fondamentali furono conosciuti o intuiti fin dall'antichità; tuttavia la maggior parte di essi dovette attendere anni o secoli prima di poter essere tradotta in formule matematiche valide, poichè, evidentemente, il progresso di questa scienza fu ed è strettamente legato a quello della matematica e dell'astronomia.
Si sa, ad esempio, che gli antichi Greci insegnarono che la terra è rotonda e che ogni punto della sua superficie può venire individuato mediante due numeri: la latitudine e la longitudine. Ma quanto tempo passò prima che si potesse disporre di strumenti atti a misurare con sufficiente approssimazione questi valori! Ecco quindi aggiungersi agli altri un terzo fattore di vitale importanza: lo sviluppo della tecnica.
Il contributo della radio — Una nuova era per la scienza della navigazione nacque nei primi anni di questo secolo in conseguenza dell'invenzione della radio da parte di Marconi. Per stabilire la direzione di una nave si ricorse all'uso di una comune antenna a quadro, di un ricevitore sintonizzabile su una frequenza compresa fra i cento ed i milleottocento kHz, di auricolari a cuffia e di un indicatore di azimuth solidale all'asse girevole dell'antenna. Bastava sintonizzare il ricevitore su una stazione di posizione geografica nota, ruotare l'antenna fino a stabilire la direzione di minima intensità e rilevare l'angolo azimutale. Ricorrendo a due o più stazioni note e riportando questi rilevamenti su una carta si poteva ricavare, per intersezione di due o più direzioni, la posizione della nave.
Ulteriori perfezionamenti di questo sistema permisero tra l'altro di aumentare la velocità di rotta degli aeroplani e il loro raggio di azione. La navigazione aerea creò tra l'altro nuovi e più complessi problemi. Uno di questi era, ad esempio, costituito dal fatto che il tempo concesso al calcolo della posizione dell'aereo deve essere tanto minore quanto maggiore è la velocità del medesimo. Alla soluzione di questo problema

Da questo schizzo potrete formarvi un'idea generale del funzionamento di un radio-faro.

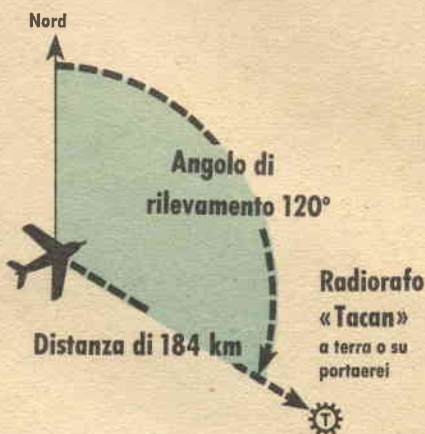
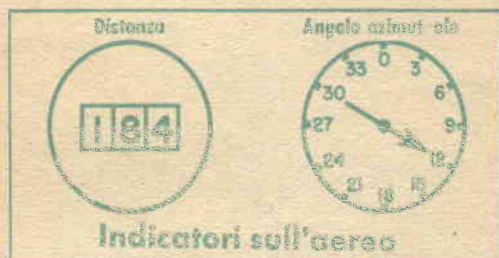
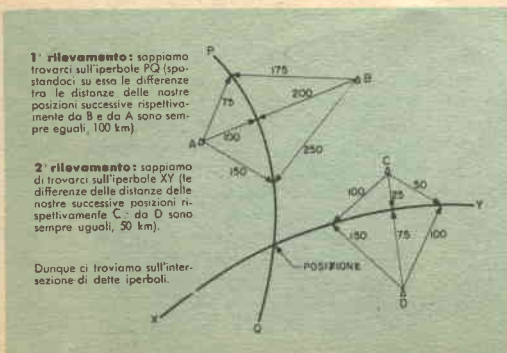
Nel cerchietto in alto a destra: un dispositivo « Tacan » installato sulla cima dell'albero maestro della portaerei « U.S.S. Forrestal ». Nel cerchietto in basso a sinistra, sempre della portaerei, un dispositivo ad onde decimetriche.

Schizzo illustrante il funzionamento del Racon. A destra: ecco come gli impulsi riflessi dal radiofaro compaiono sullo schermo PPI.

contribuì grandemente l'impiego delle onde lunghe. Attualmente quasi tutti gli aeroplani del mondo si valgono di sistemi standard costituiti da una rete di stazioni a terra e da un ricevitore su ciascun velivolo.

Lungo determinate rotte aeree intercontinentali, che hanno una larghezza di circa 16 km e sono suddivise in « piani » di circa 300 m, operano sistemi di radio-guida, ognuno dei quali è costituito da due coppie di antenne disposte a 90° tra loro e irradianti in codice Morse rispettivamente la lettera « A » (punto-linea) e la lettera « N » (linea-punto).

Essendo i due sistemi fortemente direttivi si avrà intensità massima di un dato segnale (ad esempio la lettera « N ») nella direzione Nord-Sud e intensità massima della lettera « A » nella direzione Est-Ovest. Nelle direzioni a 45° con queste (Nord-Ovest, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ovest) le due intensità saranno invece perfettamente eguali. Su tali direzioni i due segnali si sovrappongono dando luogo ad un fischio persistente in cui non è riconoscibile nè l'una nè l'altra lettera. Su questa zona

di incertezza (fascio di 3° di ampiezza) deve tenersi l'aeroplano: ogni volta che esso se ne allontana, dal prevalere dell'una o dell'altra lettera sa in che direzione deve correggere la propria rotta.

IL « RADAR » E IL « RACON » — Un grande impulso a questi radioservizi di orientazione si ebbe durante la seconda guerra mondiale, con l'avvento del « Radar ». Usando stretti fasci di microonde di lunghezza d'onda compresa tra 1 e 12 cm, il radar misura il tempo impiegato da un impulso di energia a compiere il percorso fino ad un dato ostacolo, a riflettervisi e tornare indietro.
Con questo principio funziona il « Racon » (dalle parole inglesi *Radio-beacon*, cioè radio-faro), il quale fornisce al pilota non solo la direzione, ma anche la distanza dal punto di riferimento, per mezzo di uno schermo radar topografico o schermo PPI (*Plan Position Indicator*).
Il complesso Racon aviotrasportato comprende un radar primario operante su una frequenza nella gamma dai 200 ai 10.000 MHz, mentre il radio-faro di terra consiste in un radar secondario che comprende: un ricevitore, un dispositivo di ritardo ed un trasmettitore.
Il pilota in volo interroga il radio-faro trasmettendo un impulso con il suo radar. Ciò provoca la diffusione in tutte le direzioni di un impulso in codice da parte del radio-faro. Questo compare su uno schermo PPI che è lo stesso su cui compaiono le immagini degli oggetti « visti » dal radar. Per tale ragione i segnali Racon vengono emessi con una serie di impulsi di forma particolare. In altre parole, l'impulso emesso dal radar dell'aereo non viene riflesso passivamente dal radio-faro a terra, ma è rinviato, amplificato e codificato, all'aereo. In tal modo si possono effettuare rilevamenti di direzione e di distanza rispetto al faro. La portata dei radio-fari Racon è pari a quella ottica, cioè non supera il cerchio di orizzonte.
Un altro sistema molto simile al precedente è il « DME » (*Distance Measuring Equipment* = Complesso misuratore di distanza) la cui sostanziale differenza dal « Racon » consiste nel fatto che il rilevamento della distanza dal radio-faro è ottenuto direttamente dalla lettura di un quadrante.

Collaudo di un dispositivo « Tacan » in un laboratorio della « Federal Telecommunication Labs ». Lo schizzo in basso illustra il principio del «Tacan».

IL « VOR » — Quando occorre conoscere soltanto la direzione di rotta e non la distanza, si può ricorrere ad uno dei molti sistemi onnidirezionali che possono essere a onde chilometriche (l.f.), metriche (v.h.f.), o decimetriche (u.h.f.).
Il sistema onnidirezionale è altrettanto valido *ovunque*, anche fuori cioè dalle rotte aeree convenzionali. Usando il sistema « *Vor* » (*V.h.f. Omnidirectional Range* = Sistema onnidirezionale ad onde metriche), il pilota dell'aereo o della nave sceglie una stazione su un'apposita carta geografica pubblicata dalla CCA (Civil Aeronautics Authority), indi si sintonizza su questa stazione, rilevando in tal modo la direzione della sua rotta rispetto ad essa. Dai rilevamenti di più stazioni il pilota potrà conoscere la propria rotta.
Il sistema « Vor » esplica altre due funzioni fondamentali. Conosciuto il rilevamento magnetico della stazione il pilota consulta due indicatori: uno gli dice se l'aeroplano sta volando verso la stazione o in verso opposto, l'altro gli suggerisce eventuali spostamenti a destra o a sinistra.
IL « LORAN » — Il « Loran » (*L*ong *R*ange *N*avigation = Navigazione a vasto raggio d'azione) venne progettato dapprima per la marina da guerra e solo in un secondo tempo venne usato per la navigazione aerea. Questo sistema non è, come altri, fondato sulla stima cieca (cioè senza uso di riferimenti celesti o geografici), ma si vale di dati topografici, sfruttando i noti principi della localizzazione iperbolica.

Spieghiamo in parole povere in che cosa consiste. Si abbiano due punti fissi A e B, per esempio le vette di due montagne (vedere figura), e supponiamo di trovarci in un punto che dista 75 km da A e 175 km da B; la differenza tra queste distanze è di 100 km. Spostiamoci in un altro punto che disti 100 km da A e 200 da B: la differenza tra queste due distanze è sempre di 100 km. Procediamo ulteriormente in modo che le differenze fra le distanze tra i punti ove ci verremo successivamente a trovare e i due punti fissi A e B siano sempre uguali tra loro (nel nostro caso particolare siano cioè di 100 km); ebbene, tutti questi punti in cui ci siamo trovati e ci troveremo seguendo la norma suddetta, appartengono ad una curva che viene chiamata iperbole. Ora supponiamo che ad ogni istante noi possiamo conoscere non la distanza della nostra posizione da A e da B, ma la differenza tra queste distanze: spostandoci in modo che tale differenza risulti sempre costante, noi sapremo di percorrere una iperbole, non solo, ma conoscendo il valore della sud-

Con il sistema « Loran » si determina la posizione di un aereo come intersezione di due iperboli ognuna delle quali verrà conosciuta sintonizzandosi su due coppie diverse di radio-fari.

detta differenza e la distanza fra A e B, questa iperbole sarà perfettamente individuata e potremo anzi disegnarla sulla carta.

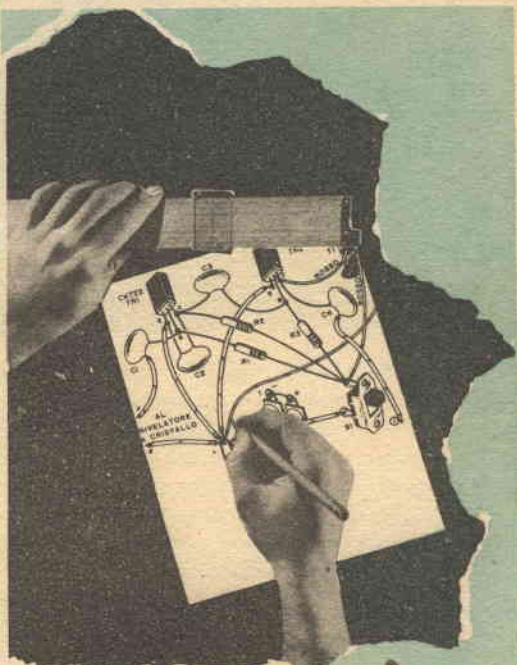
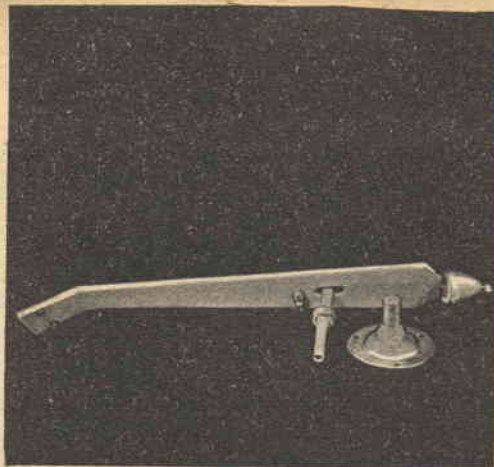
Non altrettanto si può ancora dire della nostra posizione, che sappiamo solo essere su un punto imprecisato di detta iperbole. Ma se seguiremo il procedimento suesposto ricorrendo ad un'altra coppia di punti fissi C e D, otterremo una seconda iperbole. Ora sappiamo che ci troviamo su un punto della prima iperbole, ma anche su un punto della seconda, quindi sull'intersezione delle due iperboli. In questo modo abbiamo determinato la nostra posizione. Questo è il principio su cui è fondato il « Loran ». I punti di riferimento A, B e C, D sono costituiti da due coppie di stazioni trasmittenti, irradianti, su una frequenza compresa tra 1700 e 2000 kHz, impulsi succedentisi ad un certo ritmo.

Il pilota dispone, a bordo dell'aereo, di un comune ricevitore supereterodina, con cui esso si sintonizza contemporaneamente su una coppia di stazioni (AB o CD); sullo schermo di un tubo a raggi catodici di un apposito strumento indicatore egli individua il ritardo tra i relativi impulsi provenienti dalle due stazioni. Poichè tale ritardo è, ovviamente, proporzionale alla differenza delle distanze tra l'aeroplano e le due stazioni, il pilota, facendo uso di una carta opportunamente quotata (carta « Loran »), può conoscere su quale iperbole si trovi. Ripetendo tale procedimento con l'altra coppia di stazioni potrà determinare la propria posizione.

Il raggio d'azione del « Loran » varia da oltre 1000 km nelle ore diurne ad oltre 2000 km in quelle notturne (in tal periodo si ha infatti riflessione delle onde radio sugli strati della ionosfera). Le onde dirette sono naturalmente preferite perchè danno risultati più precisi, sebbene, con l'ausilio di apposite tabelle, si possano usare anche le onde riflesse.

IL TACAN — Il « Tacan » (*Tac*tical *A*ir *N*avigation = Sistema tattico di navigazione aerea) viene per ultimo.

Esso funziona con frequenze molto alte: sulla gamma di 1000 MHz. Il suo funzionamento (non influenzabile da condizioni meteorologiche) è il seguente: il trasmettitore dell'aeroplano invia un impulso al radio-faro. Questo impulso viene ritrasmesso all'aereo: calcolando il tempo impiegato dall'impulso a compiere il percorso di andata e ritorno, uno strumento indica direttamente al pilota la distanza dal radio-faro.

Per quanto riguarda il rilevamento azimutale (cioè la direzione) esso viene determinato mediante la misurazione della differenza di fase intercorrente fra due impulsi, uno principale e l'altro secondario, irradiati dalla stazione di terra. Questa differenza varia al variare della direzione di irradiazione. Poichè le stazioni sono molte, ognuna di esse possiede una particolare sigla di riconoscimento in codice Morse, che trasmette a intervalli regolari. Crediamo che, dalla lettura di queste pagine, vi sia apparso evidente l'enorme progresso compiuto dall'arte della navigazione in meno di mezzo secolo. D'accordo: anche con questi mezzi non si può avere la sicurezza assoluta (può bruciare una valvola, guastarsi un amplificatore...), ma bisogna convenire che se n'è fatta di strada dal tempo in cui si determinava la direzione del vento mediante il dito bagnato di saliva!
*

Costruitevi per fono- ad alta

Questo modello di braccio è stato studiato in particolar modo per fono-rilevatori ad alta fedeltà. L'angolazione della testina con l'asse longitudinale del braccio è quella comunemente adottata nei tipi più moderni di apparecchi del genere. Le sue caratteristiche di risonanza sono superiori alla media. Come materiale potrete usare legno duro o alluminio. Verrà a costare, a parte il vostro lavoro, che non sarà molto, circa 2000 lire!

Il disegno vi dà tutte le misure necessarie; attenetevi ad esse quanto più scrupolosamente potete, specialmente per quanto riguarda la disposizione dei fori di montaggio per la testina fonorivelatrice. Vi consigliamo perciò di tracciare il disegno della sagoma che dovrete ritagliare, con riga e squadra, direttamente su una delle superfici, ben levigata, del materiale che volete usare. Se si tratta di legno levigatelo con carta-vetro, se si tratta di alluminio con tela abrasiva. Ritagliate la sagoma in modo che sia leggermente più ampia di quanto dovrebbe essere: con lima o carta-vetro la riporterete in seguito alle sue dimensioni esatte. Ciò dovrebbe essere fatto prima di praticare i fori. Cominciate col praticare i fori B (all'estremità del braccio opposta alla testina) e D ed E (per il montaggio della testina), usando un trapano con punta da 2 mm e filettateli con un maschio da mm 2 x 0,4; D e E sono fori passanti, mentre B avrà una profondità di circa 1 cm.

Il foro passante A del diametro di 3 mm sarà disposto orizzontalmente lungo l'asse X segnato nel nostro disegno. Il foro F è ricavato da due fori tangenti, con i centri sull'asse longitudinale del braccio, del diametro di 6 mm ciascuno, asportando successivamente con la lima le « punte » intermedie. Eseguite queste operazioni, il braccio vero e proprio può dirsi terminato. Non resta che levigarlo e arrotondarne gli spigoli.

Montaggio — Il braccio è montato su due perni: uno orizzontale, l'altro verticale. Il primo è costituito da una sbarretta di ottone (ø =2,5 mm) inserita nel foro A, che avete già praticato, e nel foro C che dovete praticare in un segmento di tubo di sbarretta di ottone del diametro di 6 mm, usando ancora un trapano con punta del diametro di 2,5 mm. Il secondo perno è costituito dal tubo suddetto inserito in un tubo del diametro di 6 mm e dello spessore di circa 3 mm. Quest'ultimo è filettato esternamente in prossimità della base in modo da poter essere avvitato ad una flangia di fissaggio, pure essa filettata internamente.

Ora bisogna verificare che i tubi suddetti abbiano lunghezza tale che il braccio risulti parallelo alla superficie del disco. A tale scopo montate la testina fonorilevatrice sul braccio, e, provvisoriamente, tutti gli altri pezzi nel modo seguente: avvitate il tubo filettato alla flangia, fino a che i bordi inferiori risultino allo stesso livello; introducete nel tubo suddetto quello minore che funge da perno verticale, e su quest'ultimo montate il braccio mediante l'apposito perno orizzontale.

Ora è innanzitutto necessario stabilire il punto in cui si deve fissare la flangia sul piano di montaggio del giradischi. Il centro di essa deve distare circa 18 cm dal centro del piatto del giradischi. Inoltre la puntina del pick-up, portata sulla retta che congiunge questi due centri, deve sopravanzare di circa 3 mm il centro del perno del giradischi. Trovata la posizione giusta, fissate definitivamente la flangia al piano di legno. Mettete

un braccio rilevatore fedeltà

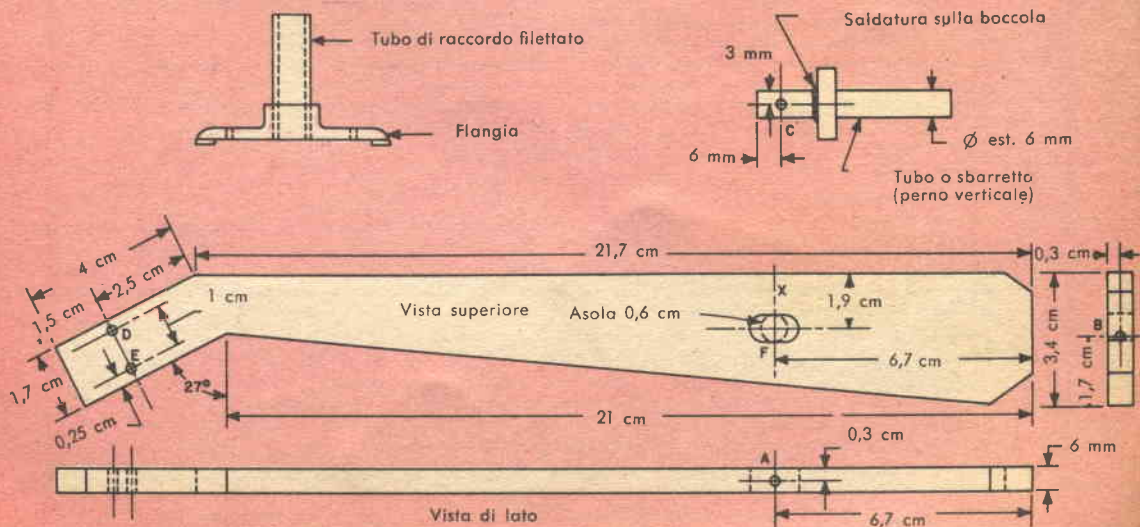
MATERIALE OCCORRENTE

- **1 foglio di legno duro o alluminio (0,6 cm × 4 cm × 30 cm)**
- **1 tubo di ottone del diametro esterno di 6 mm, lungo 7,5 cm**
- **1 tubo di ottone (per raccordo) dello spessore di 3 mm filettato a una estremità, lungo 7,5 cm**
- **1 flangia di fissaggio**
- **1 boccola con foro del diametro di 6 cm, spessore circa 4 mm**
- **1 sbarretta di ottone del diametro di 2,5 mm.**

un disco sul piatto del giradischi e su esso appoggiate la puntina del pick-up. Ora bisogna regolare l'altezza del perno verticale affinchè il braccio risulti parallelo al disco. Tenete presente che il bordo inferiore del tubo più piccolo non deve essere a contatto con il piano di montaggio (per non aumentare l'attrito della rotazione in senso orizzontale) e, ancora, che detto tubo deve sporgere di almeno 1 cm al disopra del tubo che lo contiene (affinchè il braccio possa ruotare in senso verticale). Perciò sarà probabilmente necessario accorciare l'uno o l'altro, o ambedue i tubi. Eseguite queste operazioni, bisogna saldare al tubo più piccolo una boccola che lo mantenga nella giusta posizione. A tal fine dovete evidentemente rimontare i vari prezzi, verificare che il braccio sia parallelo al disco e segnare con una leggera incisione l'altezza esatta a cui deve trovarsi la boccola. La saldatura deve essere eseguita sulla faccia superiore della boccola stessa. Levigate con tela abrasiva finissima le superfici che scorreranno a contatto (superficie inferiore della boccola e bordo superiore del tubo di raccordo, superficie interna di questo e superficie esterna di quello che funge da perno, superficie della sbarretta che funge da perno orizzontale). Rimontate tutti questi pezzi e lubrificateli con lubrificante al silicone.

Infine non resta che munire l'estremità libera del braccio con un contrappeso per il bilanciamento. Il valore di questo contrappeso si può desumere dal peso della testina fono-rilevatrice (che viene di solito indicato dalla ditta costruttrice).

Questo contrappeso (che può essere, ad esempio, un pezzetto di piombo o di stagno) sarà applicato mediante una vite inserita nel foro B all'estremità del braccio. Tale vite servirà pure a regolare il bilanciamento. ✱

Sagoma e particolari costruttivi del braccio; il materiale impiegato può essere legno o alluminio.

La telecamera fotografa immagini che mettono in rilievo particolari del disco solare in ultra-violetto e infra-rosso. La tecnica elettronica si è rivelata superiore a quella fotografica nell'eliminare gli effetti dell'oscillazione atmosferica.

La telecamera Image Orthicon fabbricata dalla Pye di Cambridge, montata sul refrattore di 12 pollici all'Osservatorio di Dunsink durante il Congresso Astronomico Internazionale.

IL PROGRESSO NEI TELESCOPI ELETTRONICI

Il rendimento di un telescopio di determinate dimensioni dipende dalla frazione di elettroni disponibili che il collettore di luce è in grado di ricevere effettivamente. Si è ritenuto per un certo tempo che l'alta efficienza quantica di un fotocatodo moderno gli dia un notevolissimo vantaggio potenziale su detettori come, ad esempio, le emulsioni fotografiche. Ma le fotocellule possono misurare una immagine solo esaminandola minuziosamente punto per punto, e ciò rende il metodo enormemente più lento della fotografia. Per sfruttare in pieno le possibilità e i vantaggi dell'alta efficienza quantica, è necessario ricorrere ad un metodo fotoelettrico che dia direttamente l'immagine, ossia impiegare dei convertitori di immagine o sistemi televisivi.

I sistemi televisivi sono più complessi, ma presentano il vantaggio di offrire direttamente una lunghezza d'onda che rappresenta l'immagine, ossia una misura, mentre i convertitori di immagine si limitano a dare una immagine che deve essere successivamente misurata, per esempio, da un microfotometro.

Queste possibilità sono state studiate in Francia da Lallemand, dell'Osservatorio di Parigi; in America dal Dottor W. Baum a Monte Wilson-Palomar e dai dottori R. Morgan, R. Sturm e A. Wilson all'Osservatorio di Lowell nonchè dal dottor Hiltner di Yerkes. Il dottor Lallemand ha costruito un convertitore di immagine nel quale l'immagine elettronica è messa a fuoco direttamente su di una emulsione fotografica all'interno di un sistema vuoto smontabile. Il dottor Hiltner ha effettuato esperimenti con convertitori di immagine che impiegano la moltiplicazione per mezzo di una emissione secondaria. A Lowell, durante il 1954 si ottennero buone immagini di Marte durante l'opposizione adoperando un apparecchio a tubo del tipo orthicon. Uno speciale comitato formato in America ha lo scopo di continuare le ricerche.

In Inghilterra, il Reparto di Tecnologia strumentale dell'Imperial College, sotto la direzione del Prof. J. D. McGee sta progettando dei tubi speciali per applicazioni astronomiche. Le ricerche di Cambridge hanno tre aspetti:

- Ricerche teoriche dei vantaggi che sono possibili in linea di principio, e dei mezzi per la loro realizzazione pratica. Ciò ha presupposto una più precisa definizione di ciò che si intende per « sensibilità », ed un concetto dovuto al Dottor A. Rose è stato trovato di particolare utilità: questo è il concetto di « Efficienza quantica equivalente », la frazione degli elettroni disponibili necessari in linea di principio per dare una immagine soddisfacente quanto quella effettivamente ottenuta.
- Prove di laboratorio, e discussione dei dati resi noti, intese a paragonare l'efficienza quantica dell'occhio, dei tubi a raggi catodici e della fotografia.
- Prove pratiche delle apparecchiature televisive applicate al telescopio. Queste prove sono cominciate nel 1952 con apparecchiature di tipo normale, per acquisire esperienza. Sulla base dei risultati vennero poi apportate delle modificazioni, ad esempio per consentire tempi di immagazzinaggio più lunghi del normale tempo di durata di un fotogramma della televisione.

Un tubo catodico per telecamera come il supersensibile Image Orthicon può venir impiegato per la intensificazione di immagini debolissime mediante la integrazione e moltiplicazione della luce. Questo tubo è il solo tipo che incorpori un moltiplicatore elettronico ad alto rendimento (1000) ed una modificazione recente comprende due stadi di intensificazione dell'immagine risultanti in una sensibilità accresciuta 100 volte. Per l'integrazione della luce, il Dott. Somes-Charlton ha proposto una speciale tecnica di riproduzione dell'immagine, che impiega un tubo da ripresa dell'immagine a mezza tinta con due raggi elettronici, rispettivamente per leggere e scrivere, e consente di « impaginare » su di un normale schermo di tubo a raggi catodici una immagine completa « a luce integrata ». *

Già da una settimana mi preparavo, spiritualmente e materialmente, a quel meraviglioso concerto sinfonico, interamente dedicato e Beethoven: avevo rinunciato alla consueta partita a carte con gli amici, avevo offerto a mio fratello e alla sua ragazza i biglietti per la rivista per potermi godere, in riverente solitudine, la Sesta Sinfonia, ma purtroppo... purtroppo una maledetta, insopprimibile interferenza mi aveva irrimediabilmente rovinato la serata, senza contare quel potente mal di capo che la confusione, o fors'anche la rabbia, mi avevano provocato.
Così, inghiottendo sconsolatamente una compressa di antinevralgico, andavo rimuginando quali tremende rappresaglie avrei potuto infliggere a quel petulante, inurbano disturbatore che, violando i più elementari principi di libertà, si era introdotto, a forza, nel mio radioricevitore, quando, dopo aver esaminato con maggiore

COME ELIMINARE LE STAZIONI DISTURBATRICI

obiettività la situazione, decisi di usare un sistema meno bellicoso e, indubbiamente, più radicale: decisi semplicemente di costruirmi un circuito d'arresto.

TRAMODULAZIONE

Può capitare che, per insufficiente selettività del circuito preselettore, una potente stazione locale si sovrapponga, nel circuito di conversione, alla emittente su cui è sintonizzato il ricevitore, imprimendole la propria modulazione; questo fenomeno, detto modulazione incrociata o tramodulazione, si manifesta pertanto, all'ascoltatore, con la diffusione contemporanea di due trasmissioni.
Si può facilmente eliminare l'inconveniente facendo precedere il circuito preselettore da un opportuno circuito d'arresto, che blocchi la trasmissione indesiderata. Tale circuito può essere del tipo risonante-serie o risonante-parallelo, rappresentati rispettivamente in *fig. 1* e *fig. 2*.
È noto che un circuito risonante-serie presenta, alla frequenza propria di risonanza, un'impedenza molto bassa (nulla, nel caso ideale di assenza di perdite) mentre, per frequenze diverse da quella di risonanza, la sua impedenza assume valori notevolmente più elevati.
Pertanto, se esso viene disposto in parallelo al circuito d'ingresso del radioricevitore, agirà alla

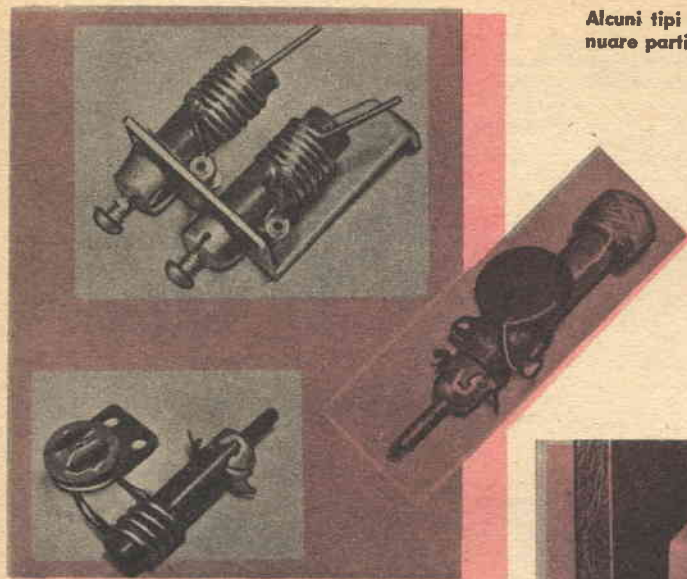
UN SEMPLICE CIRCUITO D'ARRESTO CONTRO TUTTE LE INTERFERENZE

frequenza propria di risonanza, come un cortocircuito; per contro, per valori diversi della frequenza, il suo effetto sarà pressochè trascurabile. L'opposto si verifica per un circuito risonante-parallelo: la sua impedenza è infatti molto elevata (infinita, nel caso ideale) alla frequenza propria di risonanza, molto più bassa per frequenze differenti.
Perciò, se esso viene disposto in serie al circuito d'ingresso del radioricevitore, si comporterà, alla frequenza propria di risonanza, come un circuito aperto, impedendo al segnale di arrivare al ricevitore, mentre non si opporrà che debolmente al passaggio di frequenze diverse.
Sarà conveniente far uso della prima disposizione (risonatore serie) se il circuito d'ingresso del radioricevitore ha impedenza d'entrata relativamente alta; al contrario converrà la seconda disposizione (risonatore parallelo) se l'impedenza d'ingresso è bassa. Poichè la frequenza propria di risonanza di un circuito risonante serie è uguale a quella di un circuito risonante parallelo di eguale induttanza e capacità, potrete trovare voi stessi, sperimentalmente, quale sarà la migliore disposizione, connettendo induttanza e capacità secondo gli schemi di *figg. 1* e *2* e adottando quello di maggiore efficienza.

RICEZIONE OM E OC

Nei ricevitori per radiodiffusione o per radiocomunicazioni in genere, le interferenze che più spesso si presentano sono dovute o a trasmettitori funzionanti su frequenze molto prossime a quella del segnale desiderato, o alle armoniche di un trasmettitore funzionante su una frequenza più bassa, o ad un vicino trasmettitore di grande potenza che «tramoduli» il segnale desiderato.
Nel caso, assai comune, di ricevitore supereterodina, l'interferenza può anche essere causata da una trasmittente che irradi sulla frequenza immagine della stazione su cui è sintonizzato il ricevitore, cioè su una frequenza che superi quella desiderata di due volte la media frequenza. Ad esempio, si supponga che il radioricevitore sia sintonizzato su 560 kHz e che la sua FI sia di 455 kHz: la frequenza immagine è, in tal caso, di 1470 kHz ($560 + 2 \times 455$) e pertanto un trasmettitore funzionante sulla frequenza suddetta può causare notevoli disturbi. I circuiti d'arresto descritti in quest'articolo sono molto efficaci contro tale tipo di interferenza.
Procedimento da seguire. Rendendosi necessario l'impiego di un circuito d'arresto, il primo passo

Alcuni tipi di circuiti d'arresto per attenuare particolari frequenze disturbatrici.

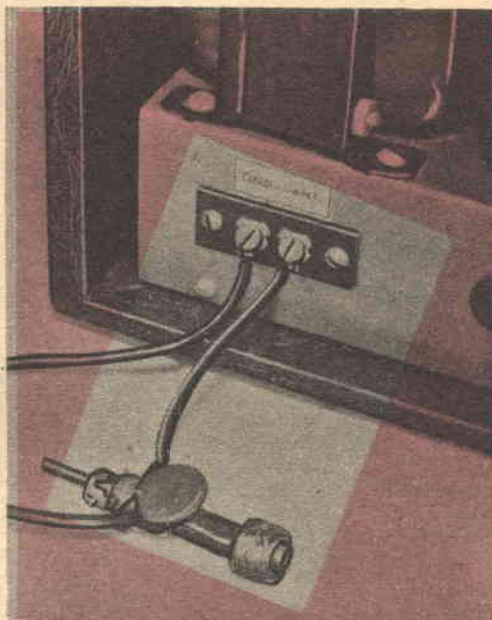
Prima di installare definitivamente il circuito d'arresto, sarà bene collegarlo provvisoriamente al circuito d'ingresso del ricevitore e provarne la completa efficienza.

consiste nel determinare la frequenza del segnale disturbatore, indi scegliere i componenti veri e propri del circuito, cioè un condensatore e un induttore che risuonino (collegati in serie o in parallelo) su detta frequenza.

Tale circuito dovrà essere ancora regolabile per poter esser messo perfettamente a punto dopo l'installazione; si potrà, a tal uopo, far uso di una bobina fissa e di un condensatore regolabile (trimmer o padder) oppure di un condensatore fisso e di una induttanza a permeabilità variabile, o, meglio ancora, si potrà far uso di capacità ed induttanza ambedue regolabili, rendendo la gamma di funzionamento del circuito di arresto alquanto più estesa che nei casi precedenti.

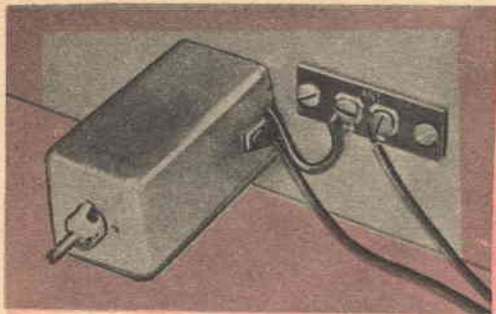
Se la frequenza della stazione disturbatrice è compresa nella gamma O.M. (da 550 a 1500 kHz) potrete far uso di un condensatore di capacità compresa tra 50 e 300 pF e di una bobina di induttanza compresa tra 200 e 500 μH (qualche centinaio di spire di filo Litz avvolte su un nucleo di plastica o di cartone di 10-15 mm di diametro); comunque, se si desiderano conoscere i valori esatti, basta ricorrere alla nota formula

$$LC = \frac{1}{4\pi^2 f^2}$$

essendo L espressa in Henry (H)
C espressa in Farad (F)
f espressa in Hertz (Hz).

Se invece la frequenza del segnale disturbatore cade al di sotto della gamma O.M. si potrà benissimo usare una bobina recuperata da un vecchio trasformatore FI (450-470 kHz) e un condensatore semifisso di qualche centinaio di pF. Infine, se la frequenza disturbatrice cade al disopra della gamma O.M. dovrete usare una bobina di induttanza alquanto minore, ad esempio, del tipo di quelle usate nell'oscillatore locale di un ricevitore supereterodina. Disponendo così degli elementi necessari, collegate provvisoriamente il circuito d'arresto al ricevitore secondo lo schema di *fig. 1* o di *fig. 2* e provatene l'efficacia agendo opportunamente sugli elementi regolabili, naturalmente a ricevitore acceso e con la stazione disturbatrice in piena efficienza.

Se esso si rivela efficace installatelo in modo definitivo, se invece non desse i risultati voluti provate con un'altra disposizione. Ad esempio se avete eseguito la prima prova con il circuito risonante-serie e esso non avesse che scarsa efficacia sull'eliminazione dell'interferenza, ritentate la prova ma, questa volta, facendo uso del circuito risonante-parallelo.

Dipoli. La maggior parte dei radioricevitori MA fa uso di antenne costituite semplicemente da un unico filo (aereo) che fa capo al circuito d'entrata del ricevitore, l'altro capo del circuito essendo direttamente collegato a massa.

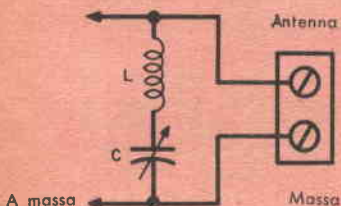
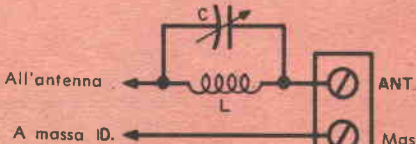
Con antenne di questo tipo basterà naturalmente un solo circuito di arresto (*figg. 1* e *2*) mentre, per antenne a dipolo o, comunque, simmetriche, sarà necessario far uso di due circuiti eguali in quanto uno solo, a causa degli sbilanciamenti che arrecherebbe, non avrebbe che un effetto molto limitato. Una tale disposizione è appunto rappresentata in *fig. 3*: in questo caso i due circuiti d'arresto sono del tipo risonante-parallelo; volendo invece far uso della disposizione « duale » si dovranno connetter due risonatori-serie tra ciascun conduttore d'antenna e la massa. Una terza soluzione consiste nel con-

Può capitare, a volte, che il circuito d'arresto sia, esso stesso, causa di disturbi. Si potrà eliminare questo inconveniente schermandolo opportunamente, come è rappresentato nella foto accanto.

Schemi di principio di circuiti d'arresto descritti in quest'articolo.

All'antenna
Antenna
L
C
A massa
Massa

FIG. 1

C
All'antenna
L
ANT
A massa ID.
Massa

FIG. 2

C1
TO ANT.
L1
ANT.
A massa
Massa
All'antenna
L2
ANT.
C2

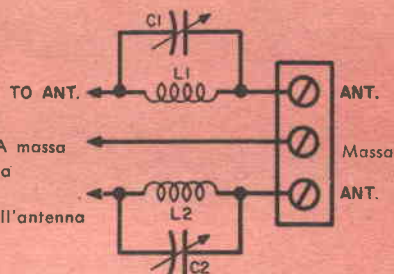



FIG. 3

Spire d'accopp. all'antenna
Circuito d'arresto
C
L
Spire d'accopp. al circ. d'arresto

FIG. 4

Antenna a quadro
Al radioricevitore
L1
C1
Condensatore di sintonia
Al C.A.V.
C2

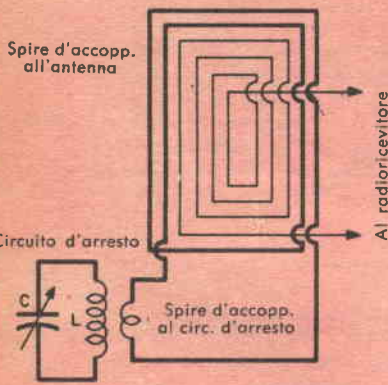
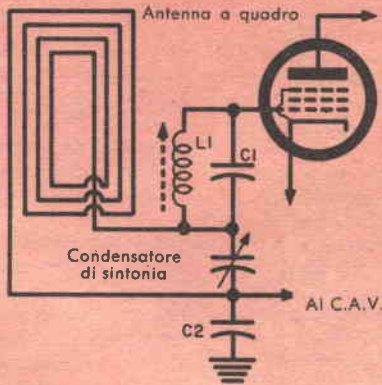



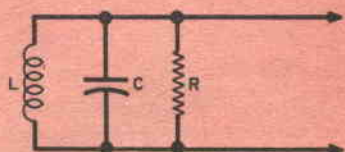
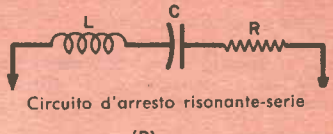
FIG. 5

L
C
R
Circuito d'arresto risonante-parallelo
(A)

L
C
R
Circuito d'arresto risonante-serie
(B)

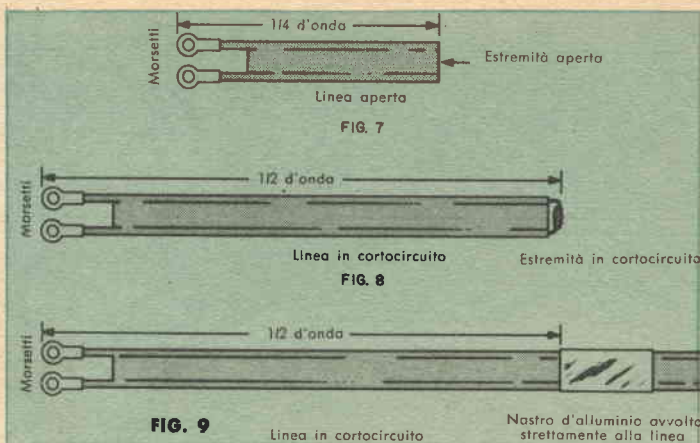
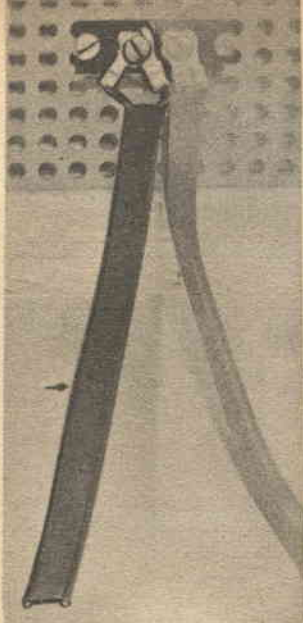
FIG. 6

nettere un unico circuito d'arresto risonante-serie tra i due conduttori d'antenna.

Antenne a quadro. Analoghe considerazioni varrebbero per le antenne a quadro, anch'esse simmetriche, senonchè, a causa delle loro caratteristiche fortemente direttive, in molti casi è possibile eliminare l'interferenza (o perlomeno attenuarla fortemente), con un'opportuna orientazione dell'antenna.

Qualora invece s'imponesse l'uso di un circuito d'arresto, ciò porterebbe non pochi inconvenienti in quanto l'antenna fa essa stessa parte del circuito preselettore del radioricevitore e pertanto l'aggiunta di nuovi componenti provocherebbe la dissintonia dell'apparecchio. Si può comunque risolvere il problema adottando le soluzioni indicate nelle *figg. 4* e *5*.

In *fig. 4* il circuito d'arresto è connesso all'antenna mediante accoppiamento induttivo, realizzato da 10-15 spire avvolte sulla bobina (L) del circuito d'arresto e da una o due spire avvolte intorno all'antenna. Alla frequenza propria di risonanza il circuito d'arresto tende ad assorbire l'energia RF dall'antenna, attenuando fortemente il segnale disturbatore. In *fig. 5* il circuito d'arresto, costituito da un risonatore-parallelo, è collegato in serie al circuito d'entrata del primo tubo; a causa però della notevole impedenza d'entrata della valvola, l'efficienza di questo sistema è piuttosto scarsa, e perciò lo si potrà impiegare solo nei casi in cui il disturbo sia limitato.

Schermatura dei circuiti d'arresto. In qualche caso, peraltro molto raro, potrebbe capitare che il circuito d'arresto fosse esso stesso causa di disturbi, naturalmente di frequenza diversa da

Per la gamma VHF i circuiti d'arresto a parametri distribuiti sono più semplici e più efficaci di quelli a parametri concentrati. Nella foto in alto a sinistra, una tipica installazione di un circuito d'arresto costituito da uno spezzone di piattina bifilare a 300 Ω. Immediatamente sopra nel disegno: alcuni tipi di circuiti d'arresto a parametri distribuiti.

quella su cui è sintonizzato. Si potrà eliminare l'inconveniente schermando opportunamente il circuito, facendo uso, ad esempio, dello schermo di un vecchio trasformatore FI.

Attenuazione. La selettività del circuito d'arresto dovrà essere di volta in volta diversa, a seconda delle circostanze. Ad esempio, per attenuare nettamente una data stazione senza influire su quelle adiacenti occorrerà una notevole selettività, mentre converrà ridurre la selettività qualora occorra attenuare non un singolo canale, ma una più vasta banda di frequenze.

In un secondo caso si potrà raggiungere lo scopo semplicemente diminuendo il fattore di merito, cioè aggiungendo una resistenza in serie al circuito (se si tratta di risonatore-serie) o in parallelo (se si tratta di risonatore-parallelo). Ciò è indicato rispettivamente in *fig. 6* (B) e (A). Il valore di detta resistenza dovrà determinarsi sperimentalmente; ricordiamo però che, nel caso di *fig. 6* (*A*) il suo ordine di grandezza sarà di qualche centinaio di migliaia di ohm, mentre nel caso di *fig. 6* (*B*) essa varrà, all'incirca, poche centinaia di ohm.

RICEZIONE SU ONDE ULTRACORTE (TV-MF)

Per quanto riguarda i ricevitori MF e TV, le altissime frequenze in gioco permettono l'uso di circuiti d'arresto a parametri distribuiti, cioè costituiti semplicemente da tronchi di piattina bifilare di opportuna lunghezza.

È noto infatti che una linea aperta all'estremità libera si comporta come un circuito risonante-serie di frequenza tale che la lunghezza d'onda corrispondente sia eguale a quattro volte la lunghezza della bobina: in questo caso il tronco vien detto « linea a circuito aperto in quarto d'onda ».

Così, uno spezzone di piattina bifilare, lungo circa 70 cm, si comporta come un circuito risonante-serie alla frequenza di 100 MHz, poichè la lunghezza d'onda corrispondente è di 3 m (0,75 × 4). Analogamente, un tronco di linea cortocircuitato all'estremità, si comporta come un circuito risonante-serie alla frequenza tale che la corrispondente lunghezza d'onda sia eguale al doppio della lunghezza del tronco stesso e prende il nome di « linea in cortocircuito in mezz'onda ». Orbene, poichè ambedue le linee sopra descritte si comportano come circuiti risonanti-serie, esse potranno venire utilizzate come circuiti d'arresto per onde ultracorte connettendole semplicemente in parallelo alla piattina d'antenna.

Determinazione della lunghezza. Per determinare in prima approssimazione la lunghezza, in centimetri, della linea a circuito aperto in quarto d'onda, basta dividere 7100 per la frequenza in MHz.

Naturalmente converrà tagliare il tronco di linea di lunghezza leggermente maggiore a quella trovata, indi connettere la linea al ricevitore e ridurla, mediante successivi accorciamenti, alla lunghezza più opportuna. Supponiamo, ad esempio, che la frequenza di un segnale disturbatore sia di 200 MHz: la lunghezza della linea in quarto d'onda risulta essere, in tal caso, di 7100:200 = 35,5 cm, mentre la linea in mezz'onda risulta di 71 cm.

In pratica, converrà tagliare uno spezzone di linea di circa 38 cm (o 75) indi procedere come è già stato detto sopra, in modo da ottenere la massima attenuazione. In linea generale, sarà preferibile un circuito d'arresto a quarto d'onda, essendo lo spezzone più corto, e perciò meno ingombrante, e non richiedendo, inoltre, il cortocircuito all'estremità. Facendo invece uso di una linea a mezz'onda, la si potrà rendere regolabile avvolgendole semplicemente intorno, ad una estremità, un pezzetto di sottile nastro d'alluminio (*fig. 9*).

La capacità che il foglio metallico introduce tra i due conduttori agisce da virtuale cortocircuito; in tal modo, facendo scorrere il nastro lungo la linea, si rende variabile la frequenza propria di risonanza del circuito d'arresto. ✱

OSCILLOSCOPIO da 3 POLLICI

La possibilità di rendere visibile una forma d'onda od un fenomeno transitorio, cosa indispensabile per lo studio ed il controllo di particolari circuiti, in special modo di quelli usati nei televisori, è data dall'oscilloscopio il quale ormai è entrato nella pratica corrente, non solo dei grandi laboratori ma anche dei più modesti. L'oscilloscopio, con la sua versatilità e prontezza, può rappresentare per il tecnico esperto un occhio in più, un qualche cosa di particolarmente sensibile che si può spingere in ogni punto del circuito e che fa vedere il funzionamento del circuito stesso. Tale strumento è perciò insostituibile nell'esame dinamico dei circuiti e per questo solo fatto ha un posto importante fra le apparecchiature di misura.

L'oscilloscopio che vi illustreremo è stato studiato per ottenere tutte le prestazioni indispensabili per il servizio TV, cercando nello stesso tempo di avere un circuito di facile realizzazione e sicuro funzionamento.

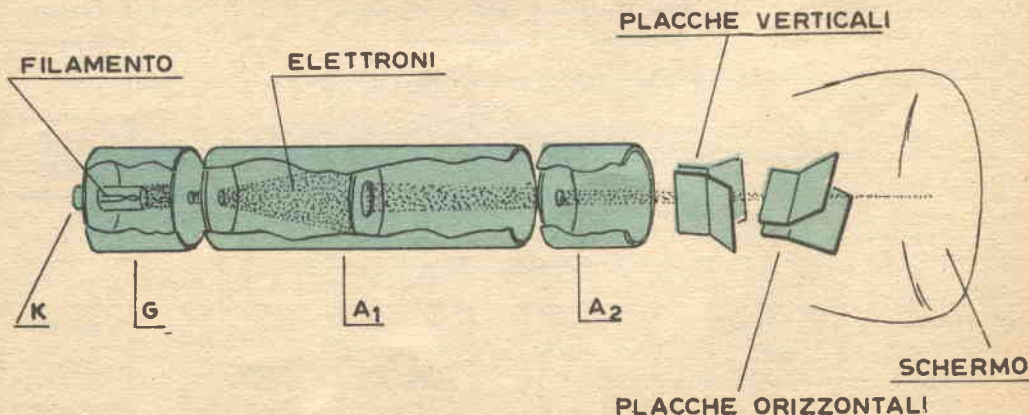



Fig. 1 - Schema di principio di tubo a raggi catodici.

NOZIONI GENERALI

Prima di addentrarci nell'esame del circuito sarà bene vedere, cosa utile soprattutto per chi si trovi di fronte a tali strumenti per la prima volta, il problema dal punto di vista generale. L'oscilloscopio, come già si è detto, permette di vedere direttamente il comportamento di un dáto punto del circuito in esame. Ciò è reso possibile dai recenti progressi costruttivi dei tubi elettronici.

Ma quello che resta per noi l'elemento base di tutto lo strumento è il tubo a raggi catodici. Il suo funzionamento è relativamente semplice, in quanto questo tubo ha gli elementi caratteristici di una valvola comune. Basta osservare la *fig. 1* per rendersi conto della costituzione; da un catodo di forma particolare vengono emessi elettroni i quali sono concentrati in un fascetto alquanto ristretto ed obbligati, attraverso campi elettrici acceleratori, al bombardamento di uno schermo frontale sul quale sono stati deposti ossidi fluorescenti. Il bombardamento degli elettroni sullo schermo eccita la fluorescenza e perciò nel punto in cui essi cadono appare una piccola macchia luminosa. Questo fascio o pennello elettronico è in sostanza quello che durante il suo movimento ci disegnerà l'andamento del fenomeno in esame.

Lo spostamento (deflessione) del raggio catodico si è potuto ottenere disponendo lungo il percorso del raggio stesso elettrodi in senso verticale ed in senso orizzontale. Tali elettrodi, detti placchette orizzontali o verticali, attirano il raggio deviandone la traiettoria, che risulterà la componente delle due attrazioni, esercitantisi in senso verticale ed orizzontale.

Tutte le placchette del tubo catodico sono alimentate tramite un partitore opportuno, attraverso il quale vengono prelevate le tensioni che dovranno regolare il fuoco, la luminosità, lo spostamento verticale ed orizzontale del punto luminoso sullo schermo. Applicando alle placchette le tensioni da esaminare, avremo una retta per la tensione continua e forme d'onda varie per la tensione alternata. Queste rette ed alternanze si osserverebbero una sola volta e molto rapidamente sullo schermo, se non vi fosse un opportuno circuito atto a ripetere infinite volte, con una certa frequenza, il tracciato del pennello catodico, permettendo così la visione ferma della figura.

Tale circuito, che prende il nome di generatore della base tempi, fornisce una certa tensione a dente di sega la quale è applicata alle placchette orizzontali; il pennello elettronico avrà così uno spostamento costante di andata e ritorno, con una certa frequenza, sull'asse orizzontale. Con questo circuito, per poter vedere un certo fenomeno basta applicare la tensione da misurare alle placchette verticali perchè la componente istantanea delle due tensioni faccia vedere sullo schermo il percorso del punto luminoso.

La persistenza luminosa degli ossidi colpiti ed il continuo passare delle tracce su essi permette la visione del fenomeno incognito. Per maggior chiarezza della figura si pensa poi a cancellare il rapido percorso di ritorno del raggio al punto di partenza. La formazione e la focalizzazione del fascio richie-

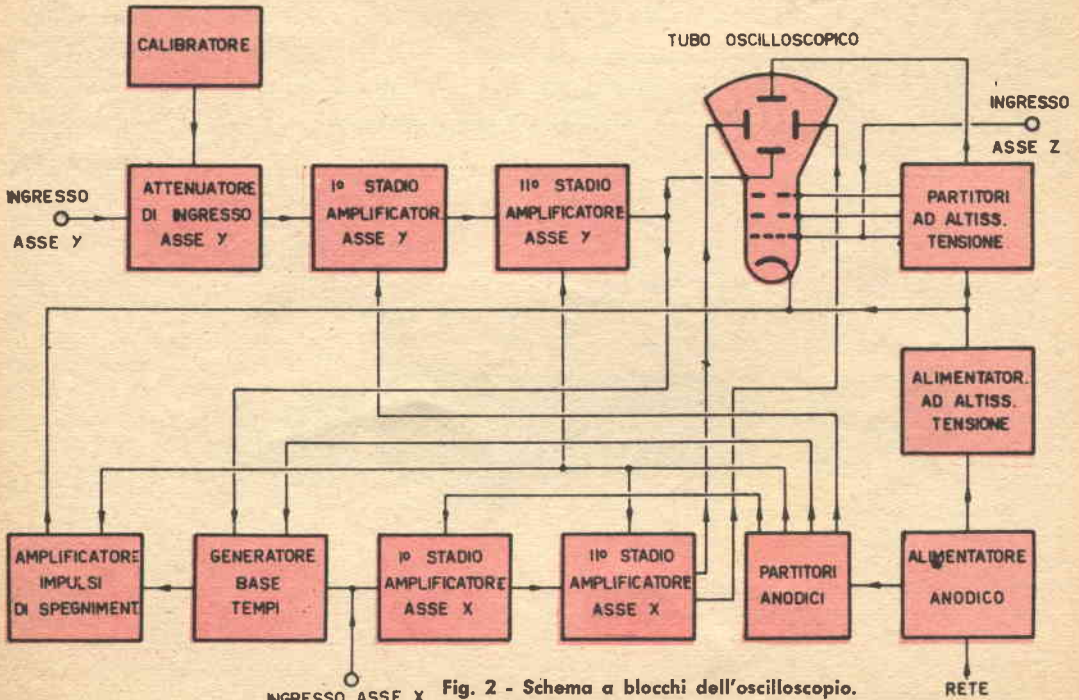



Fig. 2 - Schema a blocchi dell'oscilloscopio.

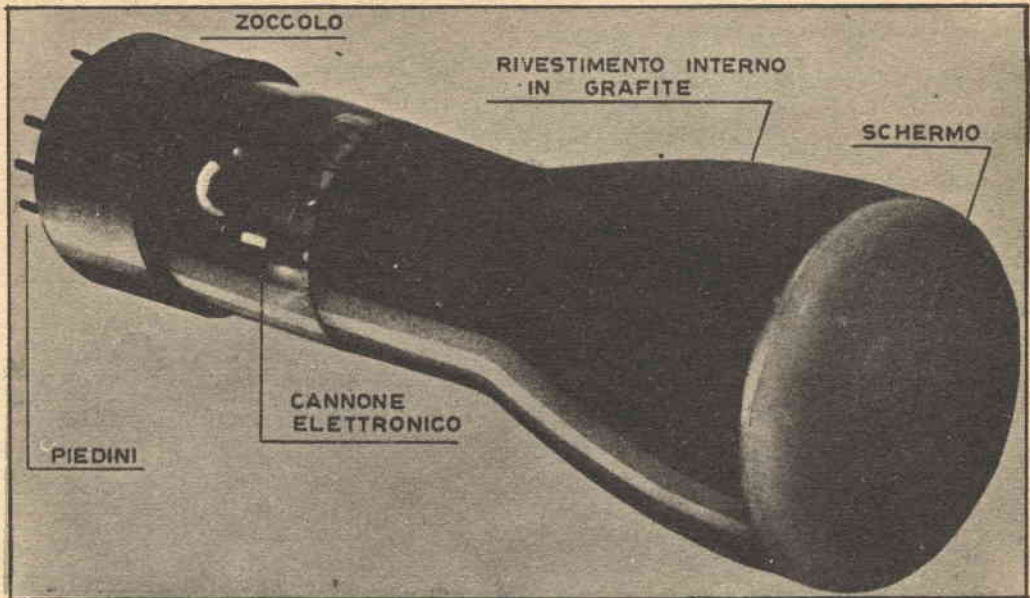



Fig. 3 - Tubo a raggi catodici usato nell'apparecchiatura.

dono tensioni assai alte, per cui il raggio viene sottoposto a campi elettrici molto intensi.

Se si applicano direttamente alle placchette deviatrici le tensioni da misurare, queste dovranno essere molto elevate per vincere il fascetto elettronico fortemente accelerato: solo in questo caso si avranno deflessioni apprezzabili. Ne consegue che per avere un oscilloscopio molto sensibile è necessario amplificare la forma d'onda da osservare prima di applicarla alle placchette deflettrici. Ogni amplificatore sarà preceduto da opportuni attenuatori che attenueranno la tensione in ingresso per dare la possibilità di analizzare, sul tubo oscilloscopico, sia l'andamento completo della tensione in esame sia una sola parte di essa.

Passiamo ora ad esaminare le caratteristiche dell'oscilloscopio che illustreremo nel presente articolo e in quello che apparirà sul prossimo numero.

LIMITI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Lo strumento ha le caratteristiche necessarie per raggiungere lo scopo per cui è stato progettato:

- Alimentazione dalla rete a 50 Hz con cambiatensioni del tipo universale da 110 V a 220 V.
- Possibilità di ingresso sull'asse X, Y, Z mediante le boccole disposte sul pannello frontale.
- Regolazione manuale dello spostamento verticale ed orizzontale del pennello catodico.
- Regolazione del fuoco e della sua intensità luminosa.
- Regolazione degli amplificatori verticali ed orizzontali.
- Amplificatori a due stadi per gli assi X e Y, aventi una risposta lineare fra 8 Hz ed 1 MHz.
- Attenuatore compensato di ingresso dell'asse Y con regolazione della sensibilità a 1/1, 1/10, 1/100.
- Regolazione del sincronismo verticale.
- Sensibilità massima dell'oscilloscopio sull'asse Y pari a circa 300 mm/V eff.
- Impedenza d'ingresso verticale ed orizzontale molto elevata (da 1 a 3 MΩ).
- Regolazione di scansione dell'asse X in quattro gamme con frequenze rispettivamente da 8 Hz a 100 Hz, da 60 Hz a 800 Hz, da 700 Hz a 9 kHz, da 3.500 Hz a 50 kHz.
- Possibilità per una base dei tempi esterna ed una sinusoidale a 50 Hz.
- Possibilità di espansione della traccia orizzontale superiore al doppio dello schermo.
- Sensibilità massima dell'oscilloscopio sull'asse X pari a circa 50 mm/V eff.
- Dispositivo calibratore interno con onda rettangolare per la misura del valore da picco a picco delle tensioni applicate all'asse Y, con regolazione continua della tensione di calibratura e possibilità di controllo diretto mediante voltmetro.
- Tubo oscilloscopico tipo 3 BP 1 di tre pollici di diametro, pari a circa 76 mm di schermo.
- Nove funzioni di valvole più due raddrizzatori al germanio.
- Sonda con 1/10 di attenuazione della tensione applicata.

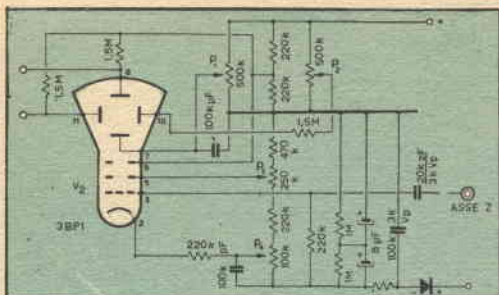



Fig. 4 - Schema elettrico usato per la alimentazione del tubo oscillografico.

- Realizzazione nelle dimensioni di 180 mm di larghezza × 30 mm di lunghezza × 270 mm di altezza, con maniglia per il trasporto.

IL CIRCUITO

Lo schema a blocchi dell'oscilloscopio (*fig.* 2) inquadra immediatamente la disposizione e la sequenza delle varie catene di circuiti che costituiscono l'insieme dello strumento.

Infatti notiamo che le griglie del tubo a raggio catodico sono alimentate da una serie di partitori con tensioni abbastanza elevate, in quanto tali devono essere per poter focalizzare e quindi dirigere il finissimo pennello elettronico. Le placchette deviatrici a loro volta sono alimentate attraverso una serie di amplificatori, in modo che sia possibile la visione dei fenomeni entro una vasta gamma di tensioni applicate sia all'asse X sia all'asse Y. Un generatore per la tensione a dente di sega ed un amplificatore per il sincronismo sono immessi nel circuito per la completa visione del fenomeno.

Allo scopo di rendere, per quanto possibile, accessibile a tutti il complesso dell'oscilloscopio, suddivideremo in gruppi i vari circuiti.

TUBO OSCILLOSCOPICO — Il tubo a raggi catodici che viene adoperato è del tipo americano, contrassegnato dalla sigla 3 BP 1. Esso è stato scelto per le caratteristiche particolarmente favorevoli alla costruzione di un oscilloscopio di alta qualità e di dimensioni ridotte (*fig.* 3). Infatti il diametro dello schermo è di 76 mm, con una lunghezza totale di circa 254 mm.

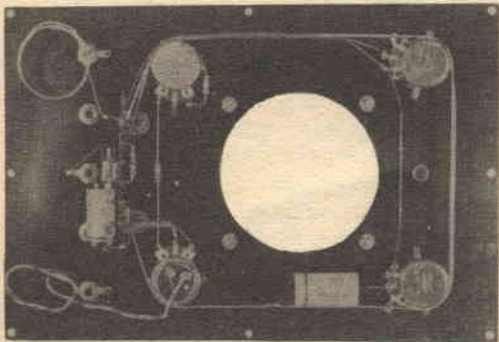



Fig. 5 - Parziale montaggio del pannello frontale per la sistemazione dei comandi principali del pennello elettronico.

Lo schermo stesso ha un raggio di curvatura così grande che praticamente lo si può ritenere piano, il che è molto importante in quanto si può avere una percezione ben definita della figura sino ai bordi. La fosforescenza di colore verde è particolarmente gradita, in quanto non dà luogo a fenomeni di affaticamento a chi per ragioni di lavoro sia obbligato alla continua osservazione. La sua persistenza inoltre è sufficiente per avere una buona visione anche dei fenomeni più lenti e tale da non disturbare con una eccessiva formazione di code sullo schermo.

L'alimentazione del tubo oscilloscopico avviene prelevando una tensione di circa 600 V eff, la quale si ottiene attraverso un raddrizzatore al selenio e viene opportunamente filtrata. Come più sopra detto, l'utilizzazione del fascio di elettroni emessi dal catodo è possibile se tale fascio viene concentrato e regolato in modo opportuno. Dovremo quindi avere un comando di intensità luminosa, un comando di fuoco (per focalizzare la traccia sullo schermo) e due comandi relativi allo spostamento del punto luminoso rispettivamente in senso verticale ed in senso orizzontale.

A questi si deve aggiungere una tensione di accelerazione degli elettroni, il cui scopo evidente è quello di imprimere ad essi una elevata velocità, affinchè effettuino il percorso completo fra catodo e schermo fluorescente. Questi comandi si ottengono mediante campi elettrici che si realizzano applicando varie tensioni agli elettrodi del tubo. Nel nostro schema (*fig.* 4) la tensione totale necessaria al partitore è ottenuta sommando la tensione positiva fornita dall'alimentatore anodico a quella del raddrizzatore al selenio. Tale somma è possibile se vi è un punto in comune; questo punto è la massa. Ne consegue che i potenziometri P 1 e P 2, rispettivamente per lo spostamento verticale ed orizzontale, si trovano ad una tensione positiva rispetto a massa, mentre la catena di cui fanno parte P 3 e P 4 (rispettivamente per il fuoco e la luminosità) è a tensione negativa rispetto a massa.

Le due regolazioni, a causa di questa disposizione, si trovano a tensioni negative piuttosto elevate, ma ciò non comporta difficoltà nella realizzazione pratica salvo un accurato isolamento dei collegamenti. L'elettrodo acceleratore è collegato al centro del partitore di tensione alimentato dal positivo della tensione anodica per portarlo allo stesso potenziale delle placchette deflettrici.

In questo modo la tensione anodica del tubo è data dalla somma della tensione negativa e di quella positiva dell'elettrodo acceleratore e ciò permette di ridurre la tensione negativa di circa il 15 % rispetto al valore della tensione anodica richiesta, con considerevole risparmio economico sul raddrizzatore al selenio e maggior sicurezza di funzionamento dei condensatori di filtro.

(*continua al prossimo numero*)

una pistola che spara luce!

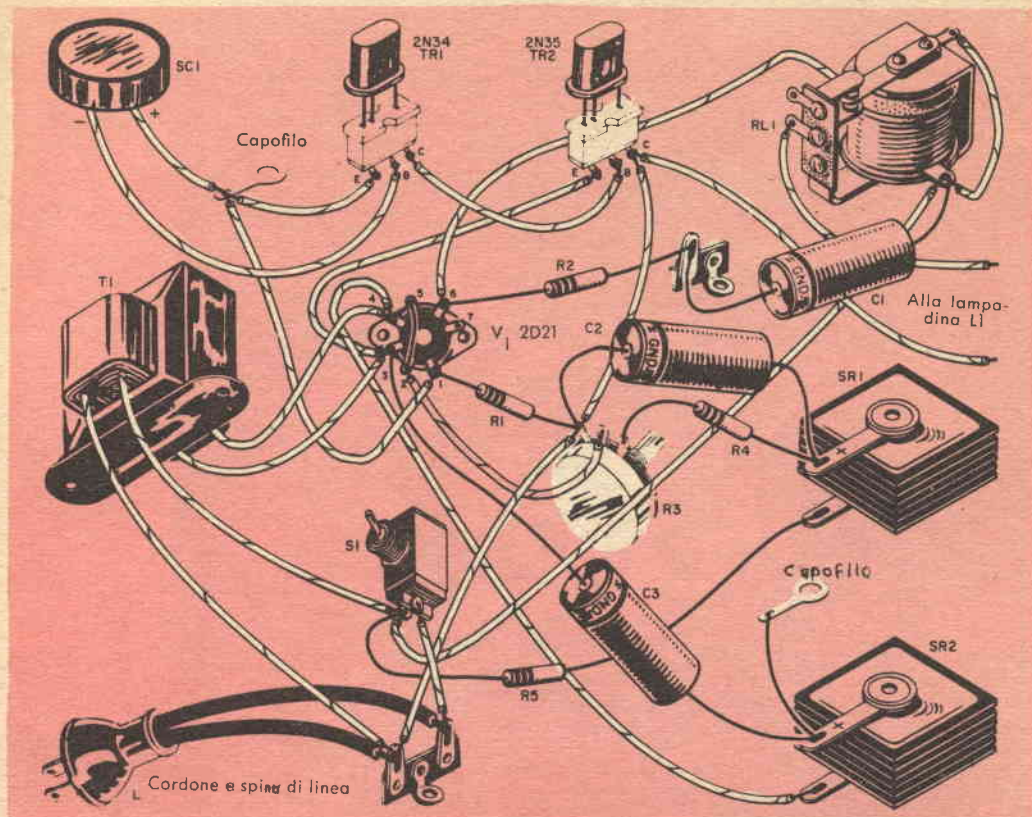
ESERCITATEVI NEL TIRO A SEGNO CON QUESTO BERSAGLIO ELETTRONICO

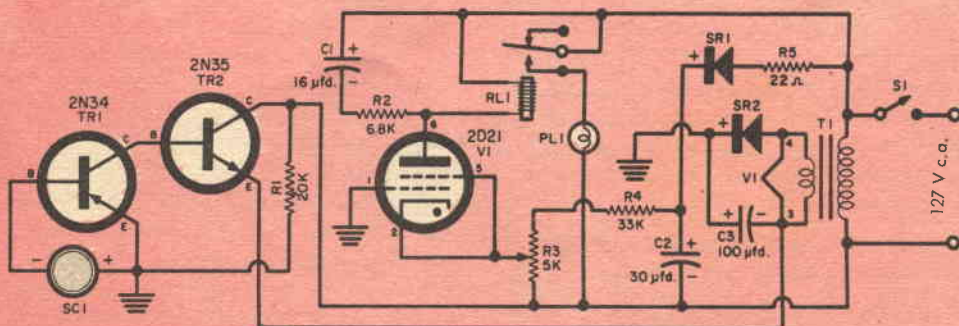
Vi presentiamo un giochetto veramente nuovo ed interessante: si tratta di un tiro a segno ottico, realizzato, cioè, con una pistola che spara « raggi di luce ». L'elemento principale di tutta l'apparecchiatura è una cellula solare al silicio, o una qualsiasi cellula fotoelettrica, che verrà posta al centro di un bersaglio che dovrete cercare di colpire con un impulso luminoso emesso da un'apposita pistola, di facile costruzione. Poichè la cellula è sensibile al « proiettile luminoso » anche alla distanza di quasi 10 m, distanza da cui essa vi apparirà solo un puntino, questo giochetto costituirà per voi una vera e propria prova di abilità.

La costruzione è assai semplice. La disposizione generale degli elementi non è « critica » e pertanto potrete disporli a vostro piacimento, naturalmente affidandovi al vostro buon senso di radioamatori.

Un piccolo foglio di alluminio, piegato a L, fungerà da telaio su cui monterete i vari componenti come è ampiamente indicato nelle illustrazioni. Volendo potrete disporre, in serie alla lampadina L 1, un comune campanello elettrico che col suo trillare vi rivelerà, con la lampadina stessa, quando avete fatto centro.

Unica avvertenza: assicuratevi, nel montaggio, che la polarità della tensione di alimentazione dei transistori sia quella giusta: un errore di tal fatta nel collegamento dei transistori ve li danneggerebbe irrimediabilmente.

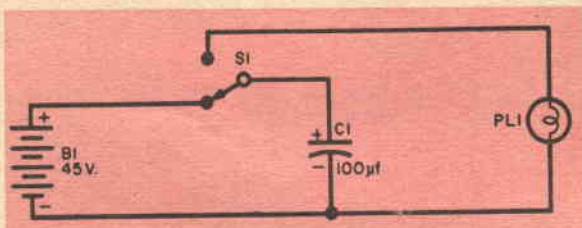
Per quanto riguarda la *pistola*, non sarà necessario costruirla appositamente: una di plastica, di quelle usate dai ragazzi, purchè sufficientemente grande e facilmente smontabile, vi servirà ottimamente allo scopo. Naturalmente la disposizione dei componenti varia a seconda del tipo di pistola che userete, comunque anche questo montaggio non presenta difficoltà di alcun genere,

COME FUNZIONA

L'energia luminosa incidente sulla cellula fotoelettrica viene da essa convertita in una debole corrente elettrica che viene amplificata dal circuito amplificatore a due stadi a transistori. La corrente di riposo è resa minima dal particolare tipo di circuito usato, costituito da un transistore di tipo p-n-p (TR 1) direttamente collegato al secondo transistore TR 2 di tipo n-p-n; in tal modo le correnti di collettore, in assenza di segnale, si elidono a vicenda. Poichè i collettori dei transistori richiedono ovviamente alimentazioni di polarità opposta, l'alimentazione è collegata in serie all'emettitore dello stadio di uscita e, attraverso il circuito base-emettitore, al collettore del primo stadio (TR 1). Questo amplificatore fornisce un guadagno in corrente di circa 250, dando luogo ad una tensione di parecchi volt ai capi della resistenza di carico (R 1). Tale tensione rende meno negativa la griglia del thyratron V 1, rendendolo conduttore e facendo di conseguenza chiudere il relè e accendere la relativa lampadina o trillare il campanello. Il potenziometro R 3 funge da regolazione di sensibilità. Il thyratron è alimentato in corrente alternata, pertanto si disinnesca non appena il raggio luminoso cessa di colpire la cellula fotoelettrica.

Disegno dell'insieme e schema elettrico dell'apparecchio.

MATERIALE OCCORRENTE

C 1	=	condensatore elettrolitico 16 μF - 250 V
C 2	=	condensatore elettrolitico 30 μF - 250 V
C 3	=	condensatore elettrolitico 100 μF - 25 V
L 1	=	lampadina 125 V - 40 W
R 1	=	resistore 20 kΩ - 1 W
R 2	=	resistore 6,8 kΩ - 1 W
R 3	=	potenziometro a filo 5000 o 1000 Ω
R 4	=	resistore 33 kΩ - 1 W
R 5	=	resistore 22 Ω - 1 W
RL 1	=	relé 5000 Ω
S 1	=	interruttore semplice
SCI	=	cellula solare al silicio o qualsiasi cellula fotoelettrica
SR 1 - SR 2	=	raddrizzatori al selenio 65 mA
T 1	=	trasformatore 125 V - 6,3 V; 6 A
TR 1	=	transistore 2 N 34
TR 2	=	transistore 2 N 35
V 1	=	thyratron 2 D 21

Vista superiore ed inferiore del telaio. Dato l'esiguo numero dei componenti, il montaggio è semplice.

La pistola e lo schema elettrico del suo circuito. PL 1 è una lampadina spia da 6,3 volt, C 1 un condensatore da 100 μF - 50 V, S 1 è un interruttore a pulsante (a ritorno automatico) e funge da grilletto.

dato lo scarso numero di elementi occorrente: un condensatore da 100 μF, una lampadina, una batteria di 45 V tipo miniatura e un interruttore-deviatore a pulsante che viene fatto azionare dal grilletto.

Questo interruttore deve, nella sua posizione normale di riposo, mantenere la batteria chiusa nel condensatore in modo che quest'ultimo sia, normalmente, caricato alla tensione di 45 V: premendo il grilletto, il condensatore viene fatto scaricare sulla lampadina PL 1 in modo da dar luogo ad uno sprazzo di luce intensa che, focalizzata da un'opportuna lente, azionerà, se avrete preso bene la mira, la cellula fotoelettrica.

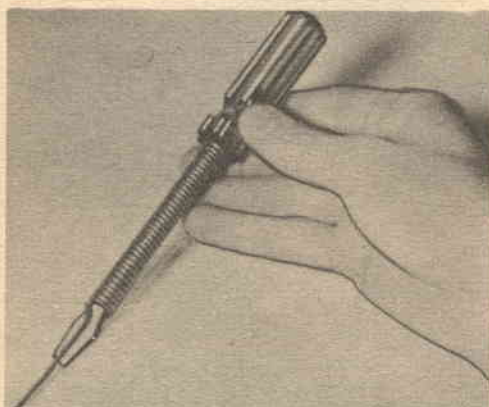
Per quanto riguarda PL 1, dovrete usare una lampadina a 6,3 V 0,6 A e non una di altre caratteristiche: se infatti ne usaste una di maggior amperaggio, non otterreste luminosità sufficiente, mentre una di minor amperaggio si fulminerebbe al primo colpo. Per produrre la massima concentrazione di luce, la lampadina dovrà venire installata verticalmente e col filamento disposto parallelamente alla linea di mira.

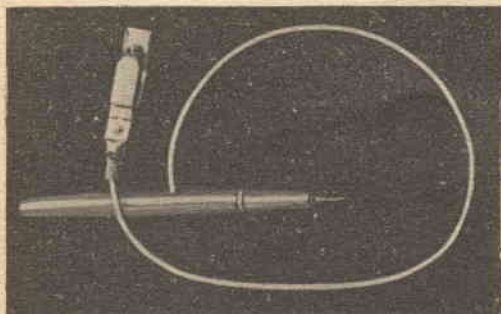
La *lente* dovrà essere biconvessa con distanza focale di 3÷6 cm; quanto al suo diametro, dipenderà dal tipo di pistola che userete. Sia la lente sia la lampadina dovranno essere regolabili in modo da poter focalizzare, alla distanza di tiro, un puntino di luce il più piccolo possibile, e perciò molto brillante. Non occorrono, per esse, riflettori; basterà disporre, davanti al bulbo, un diaframma di carta nera con un foro centrale di 3÷4 mm di diametro in modo da ottenere un raggio luminoso sottile e ben definito.

Il bersaglio dovrà venire collocato in luogo non troppo esposto alla luce, ma nemmeno al buio completo. Infatti, disponendolo in una giusta penombra, la cellula non sarà apprezzabilmente eccitata e, per contro, il bersaglio sarà ancora visibile a sufficienza per prendere la mira.

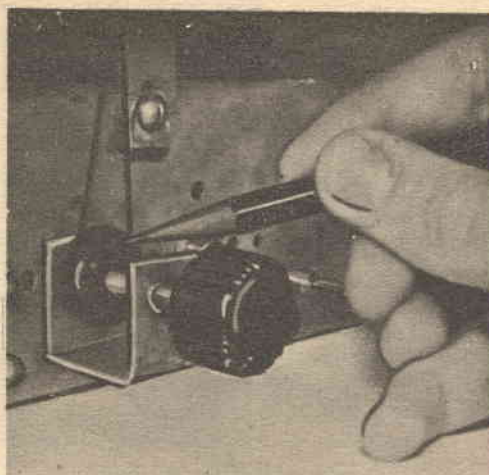
Il consumo della batteria è trascurabile: con una sola batteria potrete « sparare » migliaia e migliaia di « colpi ». ✱

IL FILO PER SALDARE

Con il modesto espediente di avvolgere ad un cacciavite il filo per saldare si ottengono due vantaggi: 1) su questo supporto il filo sarà più facilmente reperibile nei cassetti; 2) sarà facilitata la saldatura negli angoli più interni dei telai, poichè il lungo gambo dell'arnese servirà a portare comodamente il filo a contatto con i punti richiesti.

LA VERIFICA DI CANDELE SCHERMATE

In alcune automobili le candele sono schermate. È difficile osservare quando scocca la scintilla senza rimuovere lo schermo. Eccovi un semplice strumento che serve a questo scopo. Esso è costituito da una lampadina al neon,

da un resistore da 2 MΩ - ½ W e da una clips a ganasce, tutti collegati tra loro in serie. La cannuccia in plastica di una penna a sfera può costituire un manico adattissimo, nell'interno del quale troverà posto il resistore. Per procedere alla verifica di una candela mettete a massa lo strumento attaccando la clips a qualche parte del motore, indi toccate con la punta del resistore il serrafili della candela. Tutte le volte che la candela scoccherà una scintilla, la lampadina si accenderà.

COME MISURARE IL DIAMETRO DI UN FILO ELETTRICO

L'esatto valore del diametro di ogni filo elettrico può essere conosciuto agevolmente con il seguente metodo. Intagliate con un coltellino due tacche su una matita di legno alla distanza di 2 cm l'una dall'altra. Tra questi due segni avvolgete strettamente sulla matita il filo in questione e contate le spire che ne risulteranno. Conoscerete in tal modo il numero di spire per centimetro lineare. Con questo dato, consultando le apposite tabelline che si trovano in molti manuali di elettrotecnica o di radiotecnica, sarete in grado di conoscere il diametro del filo. Per i fili più sottili sarà sufficiente, per ricavare il numero delle spire, eseguire l'avvolgimento su 1 cm soltanto di matita.

QUANDO LA FUNICELLA DI COMANDO DELL'INDICE DI SINTONIA SLITTA

Quando il filo che sposta l'indice sul quadrante di sintonia slitta, si può assicurarlo più saldamente all'alberino della manopola di regolazione ricorrendo ad uno di quegli anellini di gomma che si usano per guarnire i fori degli chassis attraverso i quali debbono passare i cavi di alimentazione.
Se il diametro esterno di questo anellino risultasse insufficiente si può ricorrere a due anellini sovrapposti. Per conferire maggior saldezza all'insieme si può usare qualche goccia di resina cementante.

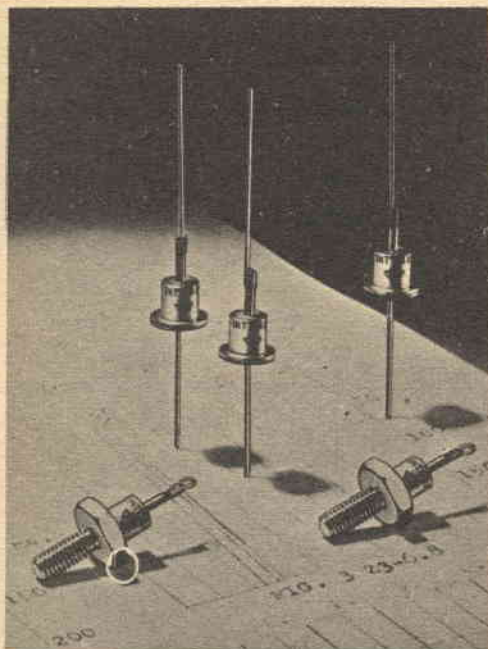
Novità sui TRANSISTORI

Anche a prescindere dai transistori veri e propri, l'uso di dispositivi semiconduttori si sta diffondendo rapidamente.

Si può dire che questi dispositivi siano, nei riguardi dei transistori, quello che i thyratron, i regolatori di tensione a catodo freddo, gli ignitron, i fototubi sono nei riguardi dei normali tubi a vuoto. Già prima dell'invenzione dei transistori furono usati, per lungo tempo, piccoli rivelatori o raddrizzatori di potenza di materiali semiconduttori.

In questi ultimi tempi sono stati realizzati nuovi dispositivi del genere; tra questi ricordiamo i regolatori di tensione e i fotodiodi.

I regolatori di tensione non sono altro che diodi di materiale semiconduttore: la tensione da stabilizzare è applicata al diodo in senso opposto al normale, cioè sulla direzione per cui esso presenta resistenza molto elevata.

Tre piccolissimi raddrizzatori al silicio. Nella stessa foto in basso a sinistra, vediamo un diodo a doppia base al silicio. Si confrontino le dimensioni con un rotolo di caramelle Life Savers.

Stabilizzatori di tensione di materiali semiconduttori.

Quando tale tensione supera il limite massimo sopportabile dal diodo, la resistenza di questo scende a valori molto bassi. In tal modo se, in serie al diodo, è inserita una resistenza di valore opportuno, la tensione che si stabilisce ai capi di esso non potrà comunque superare la sua « tensione di rottura ».

Il funzionamento di questo nuovo dispositivo è del tutto analogo a quello del classico stabilizzatore di tensione a gas a catodo freddo (serie VR od OA).

Pure ultimamente, sono stati realizzati diversi tipi di fotodiodi di materiali semiconduttori, quali selenio, germanio e solfuro di piombo e cadmio.

Ve ne sono di tutte le dimensioni: dalla piccolissima fotocellula al germanio 1 N 77 A della Sylvania, grande quanto la capocchia di un fiammifero, alle grosse batterie solari al selenio, costruite dalla International Rectifier Corp.

Del resto, anche il transistore a giunzione unica della General Electric (vedi « Radiorama » n. 7) è, in effetti, un elemento semiconduttore progettato per una sua funzione specifica, piuttosto che un convenzionale transistore. Chiamato originariamente « diodo a doppia base » le sue caratteristiche sono molto simili a quelle di un piccolo thyratron.

La General Electric ha pure realizzato dispositivi analoghi di media potenza, mentre presso la R.C.A. è in corso di realizzazione il « Thyristor », dispositivo questo che può funzionare sia come multivibratore bistabile, sia come transistore convenzionale. Il nuovo diodo « bistabile » della Shockley è un elemento semiconduttore a quattro strati di materiale p-n-p e n-p-n alternantisi. Quando una tensione di regolazione viene applicata ai suoi due elettrodi, esso può passare da una all'altra delle due seguenti condizioni: può presentare un'impedenza elevatissima (da 1 a 100 MΩ) oppure bassissima (minore di 20 Ω).

Sotto quest'aspetto il suo comportamento è assai simile a quello di una piccola lampadina al neon e pertanto verrà usato in sostituzione di questa, ad esempio come generatore di tensioni a dente di sega, ecc.

UN SEMPLICISSIMO MISURATORE DI CAMPO A TRANSISTORI

A prima vista, il circuito di fig. 1 può sembrare lo schema di un semplice ricevitore a transistori, mentre, in effetti, si tratta di un piccolo misuratore di campo, dispositivo che potrà essere di una certa utilità a tutti i radioamatori.

Il suo funzionamento è semplice. I segnali a radiofrequenza, captati dall'antenna e selettì dal circuito di sintonia L 1 C 1, sono rivelati dal diodo a cristallo CR 1 (1 N 64).

Il condensatore C 2 filtra il segnale rivelato dalle componenti alternate, comprese quelle di bassa frequenza, in modo cioè che sul circuito base-emettitore del transistore 2 N 107 si stabilisca solo una componente continua del segnale.

Questo segnale viene amplificato da TR 1: il milliamperometro, disposto nel circuito d'uscita (collettore-emettitore) ne indica l'intensità. Il potenziometro R 1 da 25 kΩ funge da regolatore di sensibilità.

Lo strumento non presenta, nell'insieme, difficoltà costruttive; sarà conveniente che l'involucro sia in plastica.

L 1 e C 1 avranno i valori più opportuni per la banda di funzionamento prescelta. ✱

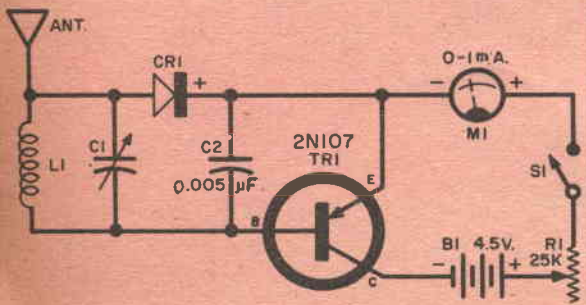



Fig. 1 - Il semplicissimo misuratore di campo descritto in questo articolo.

Radiotelefono portatile

RICETRASMETTITORE COMPOSTO DA 2 VALVOLE FREQUENZA DI LAVORO 144 MHZ

L'apparecchio che vi presentiamo per le sue doti di leggerezza e poco ingombro è particolarmente utile ogni qualvolta occorra stabilire un collegamento volante tra due o più persone. Gli esempi sono numerosi: messa a punto di antenne televisive; collegamenti fra i vari operatori dei rilievi topografici in campagna; coordinamento fra le squadre di soccorso nei salvataggi in montagna; collegamenti vari nelle gare sportive (segnalazioni di passaggi di concorrenti da un dato punto del percorso, trasmissione dei dati dei cronometri dalla base di partenza all'arrivo, ecc.). Il modello descritto ricorda il famoso *Handie-Talkie* usato ampiamente dagli americani nell'ultimo conflitto e di cui vi sono state mostrate le prestazioni in numerosi film bellici.

MONTAGGIO MECCANICO

I vari componenti elettrici sono contenuti in una scatola di alluminio delle seguenti dimensioni: 280 mm di lunghezza, 80 mm di larghez-

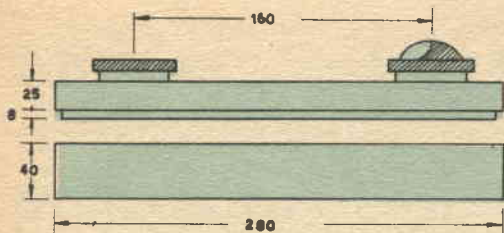



Fig. 1 - Dimensioni del coperchio e della scatola.

Fig. 2 - L'auricolare ed il microfono si ricavano da una cornetta telefonica.

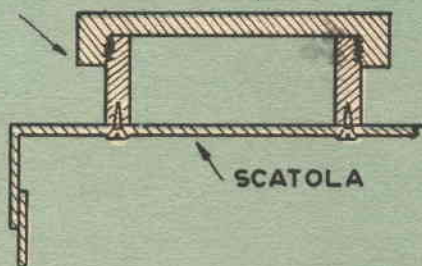



Fig. 3 - Particolare del fissaggio dell'auricolare e del microfono.

za, 65 mm di profondità (*foto 1*). Le dimensioni però non sono critiche, essendo subordinate in buona parte al materiale che ognuno troverà in commercio. Potrete, quindi, realizzare questo complesso come meglio credete, sempre attenendovi tuttavia alle norme essenziali: poco peso, poco ingombro.

Foto 1 - I vari componenti del radiotelefono sono sistemati in una scatoletta di alluminio.

Considerando l'involucro dell'apparecchio come una scatola, sul suo coperchio (*fig. 1*) fisserete l'auricolare e il microfono, che potrete ricavare segando una cornetta telefonica come indicato in *fig. 2*. Auricolare e microfono saranno fissati mediante viti da legno, che farete uscire dall'interno del coperchio, come chiaramente schematizzato in *fig. 3*. Nella parte interna del coperchio, posto fra auricolare e microfono, applicherete il trasformatore d'uscita (*fig. 4 A*). Nella parte che funge, sempre continuando nella nostra immagine della scatola, da recipiente, praticherete su un lato un taglio per permettere l'applicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione, sul lato opposto una fessura trasversale per l'uscita del comando del variabile ed una longitudinale per il pulsante ricezione-trasmissione. Dilungarsi nella descrizione è inutile: un'occhiata alla *foto 2* e alla *fig. 4* vi chiarirà perfettamente il concetto di montaggio seguito.

DESCRIZIONE ELETTRICA

Il radiotelefono è stato realizzato con l'impiego di sole due valvole, di cui una in alta ed una in bassa frequenza. La valvola in alta, la RL 2 T 1, è montata in circuito supergenerativo ad autospegnimento; una opportuna commutazione permette di farla funzionare come oscillatrice in trasmissione. La valvola in bassa frequenza, la 3 S 4, provvede ad amplificare il segnale prove-

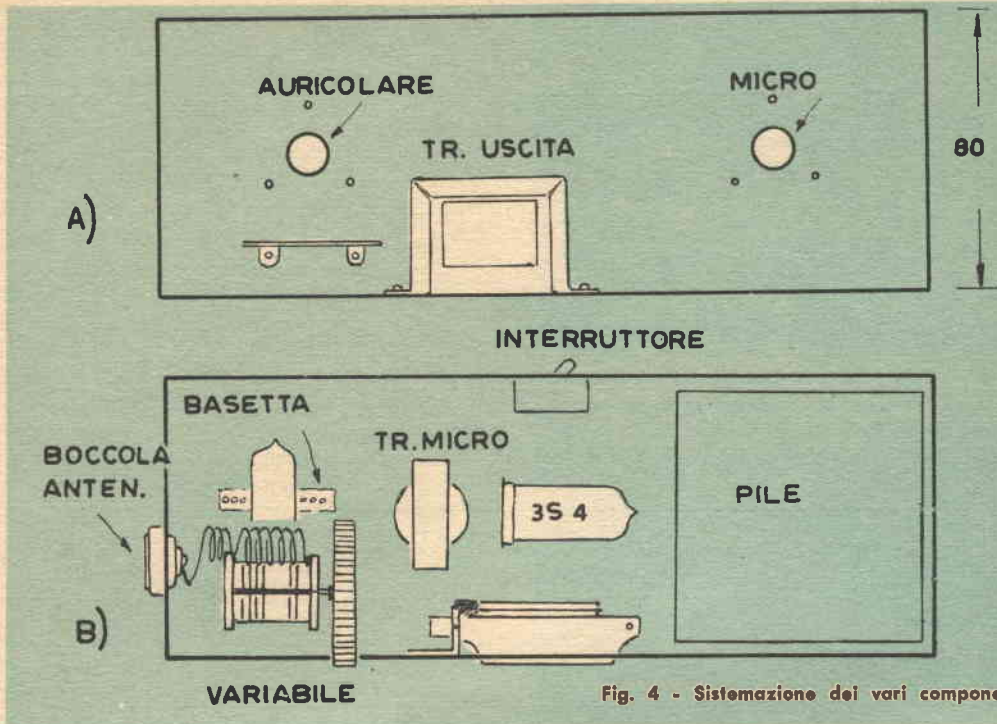



Fig. 4 - Sistemazione dei vari componenti.

niente dalla RL 2 T 1, in modo da azionare l'auricolare; quando si agisce sul commutatore, la valvola viene predisposta ad amplificare il segnale proveniente dal microfono del tipo a carbone, in modo da modulare opportunamente la portante ad alta frequenza generata dalla RL2T1. La percentuale di modulazione si aggira sull'80%. L'alimentazione del complesso, assolutamente autonoma, è fornita da una batteria anodica da 67,5 V e da due pile da 3 V in parallelo.

L'apparecchio è stato realizzato per lavorare sulla gamma di frequenza riservata agli amatori, che va dai 144 a 146 MHz. Pur presentando lievi difficoltà di carattere costruttivo derivate dalla opportuna scelta dei componenti e dalla particolare cura richiesta dal montaggio, presenta indubbi vantaggi come concezione circuitale. Infatti, se la superreazione si presta particolarmente bene per i suoi vantaggi (elevata sensibilità) e... per i suoi svantaggi (scarsa selettività) su queste frequenze, non altrettanto si presterebbe su frequenze basse, poichè lo svantaggio precedentemente accennato (scarsa selettività) può essere trascurato sui 144 MHz, ma diviene intollerabile su frequenze più basse. Pertanto, ciò che potrebbe essere considerato uno svantaggio (scarsa selettività), dato il particolare circuito usato in trasmissione, non privo di una inevitabile modulazione di frequenza che renderebbe precaria la ricezione con ricevitori ad alta selettività, si risolve, alla fine, in un vantaggio, tanto più che la lunghezza d'onda particolarmente bassa permette di realizzare antenne risonanti ad 1/4 λ; nel nostro caso, infatti, l'antenna si riduce ad uno stilo di soli 48 cm.

MONTAGGIO ELETTRICO

La parte RF (*foto 3*) è montata su una basetta d'alluminio fissata al telaio mediante 4 viti. Su questa basetta troveranno posto: il variabile, la valvola, il trasformatore microfonico ed una serie di ancoraggi.
Data la frequenza di lavoro particolarmente elevata, si raccomanda di seguire le norme, mai abbastanza ripetute e rispettate, comuni ai montaggi in VHF: collegamenti cortissimi effettuati con filo di grossa sezione, ritorni di massa comuni.
Il tubo adottato è un RL 2 T 1, che fu assai usato, nell'ultimo conflitto, nelle apparecchiature tedesche; quindi sarà reperibile presso i venditori di materiali di ricupero. Per numerose prove la RL 2 T 1 si è mostrata senz'altro la valvola migliore su queste frequenze (chi non potesse procurarsela potrà però utilizzare una DC 90 o meglio, finanze permettendo, una DC 80 specificamente concepita per VHF).
Converrà, prima di tutto, asportare opportunamente lo zoccolo in bachelite della valvola e saldare direttamente i fili uscenti con gli indicati componenti del montaggio. L'uscita di placca verrà saldata direttamente sul variabile; anche

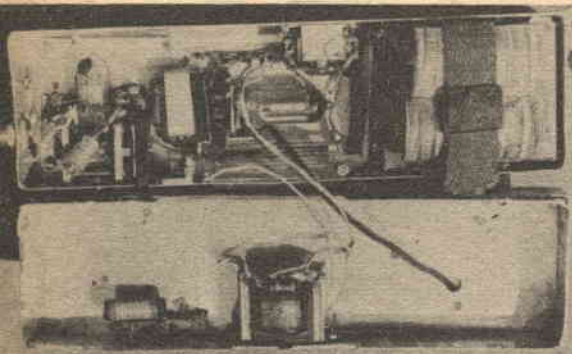



Foto 2 - Interno del complesso montato.

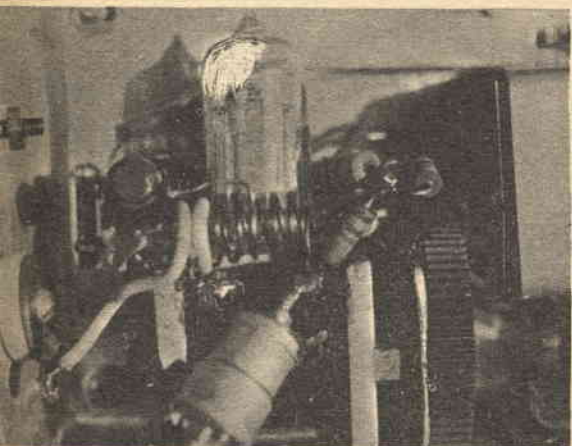



Foto 3 - Montaggio della parte RF.

MATERIALE OCCORRENTE

RESISTORI:
- 1 da 10 MΩ ½ W
- 1 da 1 MΩ ½ W
- 2 da 22 kΩ ½ W
- 1 da 220 Ω ½ W
- 1 da 4,3 Ω ½ W

CONDENSATORI:
- 2 da 20.000 pF carta
- 1 da 50.000 pF carta
- 1 da 3.300 pF ceramico
- 1 da 47 pF ceramico
- 1 da 2×6 pF variabile

TUBI:
- RL 2 T 1 (oppure DC 90 o DC 80)
- 3 S 4

TRASFORMATORI:
- 1 trasformatore d'uscita per 3 S 4
- 1 trasformatore per campanelli

INDUTTANZE:
- L 1 2 spire accoppiate ad L 2
- L 2 5 spire e mezzo; diam. 8 mm; filo 8/10; lunghezza avvolgimento 12 mm; presa a 2,5 spire lato placca
- J 40 spire; filo 2/10 su bastoncino di ceramica diam. 6 mm

VARIE:
- 1 boccola ceramica
- 1 interruttore 2 vie
- 1 chiavetta telefonica da cui ricavare le lamelle per il commutatore
- 1 piastrina di plexiglas 8×20×100 mm
- 1 perno angolare alluminio 3 mm di spess.
- 1 auricolare
- 1 microfono
- 1 pila da 67,5 V
- 2 pile da 3 V a torcia
- Filo, viti, stagno, alluminio da 1,2 mm per l'involucro.

Foto 4 - Sistemazione del tubo 3 S 4.

questo lo potrete trovare con facilità presso i rivenditori di materiali di ricupero (questa volta si tratta di materiale *made in USA*). È praticamente un piccolo variabile a due sezioni montate tra due flange in ceramica; è composto da una lamina mobile e due fisse per sezione. Comunque, un qualsiasi variabile a due sezioni di capacità similare (2×6 pF) con bassa capacità residua e montato in ceramica (bandire assolutamente la bachelite, il cartone ed altri materiali del genere) potrà sostituire quello da noi consigliato.

Proseguendo nel montaggio, salderete l'uscita di griglia all'altra sezione del variabile, interponendo un condensatore (dielettrico *ceramica*) da 47 pF posto in parallelo al resistore da 10 MΩ, come indicato nello schema elettrico (*fig. 5*).

La bobina avvolta in aria, secondo i dati, viene saldata direttamente alle due sezioni del variabile. In prossimità del variabile, e precisamente sotto la RL 2 T 1, va fissata una basetta ad ancoraggi multipli, alla quale faranno capo: il resistore da 22 kΩ proveniente dalla griglia, il resistore interposto sul filamento (ricordiamo che la RL 2 T 1

funziona a 2,4 V), ed un capo dell'impedenza J (l'altro capo verrà saldato alla bobina).

La parte di BF è assolutamente convenzionale: TM è un trasformatore per campanelli, che potrete reperire presso qualunque elettricista; il secondario (ossia l'uscita a bassa tensione del trasformatore) viene usato come primario collegando il microfono e prelevando la sua alimentazione come illustrato nello schema. La parte ad elevato numero di spire (primario nelle sue reali funzioni, secondario per noi) tramite un condensatore a carta da 20.000 pF, al fine di eliminare la componente continua, trasferisce il segnale in griglia alla 3 S 4.

La 3 S 4 è montata, come appare chiaramente nella *foto 4*, su una squadretta ad L, il che facilita parecchio il montaggio.

Dal trasformatore d'uscita previsto per questa valvola (montato, come già detto, nella parte superiore del telaio), partono 3 fili: due alimentano il trasformatore, il terzo serve per la commutazione della cuffia; particolare attenzione va posta nella sistemazione del trasformatore, per evitare che qualche componente sottostante lo urti, impedendo così la chiusura dell'apparecchio. Passiamo ora ad esaminare la commutazione. Le lamelle che costituiscono il commutatore sono state ricavate da una chiave telefonica, che troverete presso i rivenditori di materiali di ricupero. Asportate il pacco completo delle lamelle, conservando gli isolanti interpostivi. Combinate le lamelle in modo da ottenere un deviatore doppio e un interruttore; il resto potete eliminarlo. Fissate il tutto sul bordo interno della scatola, pochi mm sotto la fessura longitudinale che avrete precedentemente praticato. La leva del pulsante, imperniata ad un suo estremo, è stata ricavata da una lastrina di plexiglas dello spessore di 8 mm. Molto più che che la descrizione, potrà giovarvi un esame della *fig. 6*.

MESSA A PUNTO DELL'APPARECCHIO

Dopo aver verificato che le valvole si accendano regolarmente, controllate il funzionamento della BF; sarà sufficiente mettere a massa il microfono con un cacciavite: parlandovi dentro dovreste udire la vostra voce nell'auricolare. Se il montaggio è stato fatto bene e non siete incorsi in disattenzioni, la BF dovrebbe funzionare immediatamente.

Se anche la parte RF è stata condotta a termine senza errori, dovreste udire un forte e costante fruscio in cuffia, segno che la superreazione funziona. Tenete presente che accoppiando la bobina d'antenna L 1, ad un certo punto la RL 2 T 1 cessa di funzionare; è buona norma, quindi, fare le prime prove con la L 1 molto disaccoppiata.

In caso di mancato funzionamento dell'apparecchio, pur essendo corretto il montaggio, provate a spostare la presa della bobina, a variare la resistenza in parallelo al condensatore di griglia (scendere da 10 MΩ fino a 1 o 2 MΩ), ed infine a sostituire la RL 2 T 1.

Oltre al fruscio in cuffia potrà capitare di sentire un fischio sovrapposto: è la frequenza di spegnimento che, troppo bassa, diventa percettibile. Il più delle volte basta accoppiare la bobina d'antenna per farlo cessare; in caso contrario occorre diminuire gradatamente la resistenza di griglia da 10 MΩ.

Se l'apparecchio funziona in ricezione, ed effettivamente quando si preme la leva di comando la resistenza da 20 kΩ in griglia alla RL 2 T 1 viene messa a massa, non ci sono motivi perchè il radiotelefono non funzioni anche in trasmissione. ✱

Fig. 5 - Schema elettrico del radiotelefono.

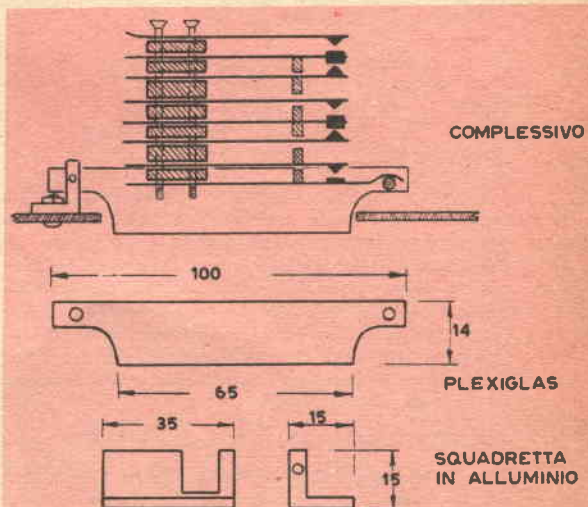



Fig. 6 - Supporti del commutatore e particolari di fissaggio.

Una nuova arte: la corrispondenza su nastro magnetico

VI FARETE AMICI IN OGNI PARTE DEL MONDO

di CAROLINA BARDI

Mio padre soleva dire: « Una donna che tiene una conferenza è come un cane che cammina a due zampe: cammina male, ma dovete riconoscere la sua bravura! ».
Con raro senso di modestia ho citato questa frase perchè credo che si confaccia in modo particolare al mio caso.
Desidero darvi in quest'articolo alcuni suggerimenti intorno al modo di effettuare registrazioni su nastro, ma non voglio che crediate si tratti di suggerimenti tecnici (mio marito per esempio sostiene che da questo punto di vista le mie registrazioni lasciano parecchio a desiderare); tratterò piuttosto l'argomento da una lato... meramente artistico.
Con la diffusione dei registratori a nastro è sorto un nuovo genere di corrispondenza, che io non esito a definire « affascinante »; non più lettere scritte, ma lettere parlanti. In molti paesi del mondo sono stati istituiti « clubs » dai cultori di quest'arte (perchè di arte veramente si dovrebbe parlare in questo caso). Voi specialmente, gentili signore, che, come me, avete il culto della conversazione (delle « chiacchiere », come insinuano villanamente gli uomini), sarete certamente entusiaste di questa possibilità che l'era moderna ci offre. A parte il facile umorismo, è veramente bello e interessante potere scambiare opinioni, stabilire fors'anche legami di cordiale amicizia con persone che risiedono in paesi lontano dal vostro migliaia e migliaia di chilometri.

BEATO SOLITUDO, SOLA BEATITUDO

Per cominciare occorre ovviamente un registratore: se ne possedete uno, tanto meglio: farete a meno di farvelo imprestare o di affittarlo. Inoltre sarete in grado di effettuare le registrazioni scegliendo il momento in cui vi sentite « più in forma » e, soprattutto, evitando la presenza di altre persone.

Parlo con tanta foga che, dopo alcuni minuti, mi accorgo che sto per inghiottire il microfono...

È opportuno richiudersi in una stanza: si evita un'infinità di disturbi possibili...

Io, per esempio, in queste occasioni, devo assolutamente esser sola. Uno spettatore, anche se silenzioso e non disposto all'ironia, mi mette sempre a disagio. Temo di apparire ridicola e mi accade questo curioso fenomeno: le parole stentano ad uscirmi di bocca. È un fenomeno tanto più strano in quanto tutti coloro che mi conoscono mi definiscono d'indole (come dire?) piuttosto « comunicativa ».

È opportuno chiudersi in una stanza anche per altre ragioni: si evita un'infinità di disturbi possibili (rumori di passi, di porte sbattute, strepitio di voci, trilli del telefono, ecc.); d'altro lato l'isolamento permette di ricorrere ad una suggestiva « musica di fondo », la quale si rivela molto utile anche per assorbire lievi, inevitabili rumori, come lo scricchiolio della seggiola su cui sedete, causato da qualche vostro movimento, o il sibilo del respiro, che durante la riproduzione del nastro può riuscire fastidiosissimo. Non illudetevi però di ottenere questa musica di fondo mediante un radio-ricevitore: nel migliore dei casi, quando cioè sarete riusciti a captare un programma musicale di vostro gradimento, un annunciatore interromperà la trasmissione per raccomandare agli ascoltatori (e ad essi, disgraziatamente, appartiene la persona per la quale state effettuando la registrazione) le straordinarie qualità di un formaggio o di una bibita!

Dunque è molto più saggio ricorrere ad un radiogrammofono con cambio automatico dei dischi. Per onestà devo amaramente confessare che, in casa mia, un isolamento completo non sono mai riuscita ad ottenerlo. Non sono mai stata lasciata in pace per più di dieci minuti: mio marito, i bimbi e gli animali di casa escogitano tutti i trucchi più diabolicamente raffinati per recarmi disturbo. Un giorno ci si mise persino un picchio che aveva scambiato per un albero il tubo di gronda presso la finestra della camera ove registravo.

Tuttavia supponiamo che almeno voi siate riusciti a trovare un po' di quiete e di silenzio in una stanza e a prepararvi l'atmosfera adatta. Tutto è dunque è pronto: afferrate il microfono, portatelo all'altezza della bocca, ma, per l'amor del cielo, non cominciate con questa frase: « Questa volta non ho molto da dire... ». I casi sono due: o quanto asserite corrisponde a verità, ed allora il vostro corrispondente lo constaterà da sè, senza bisogno che lo avvertiate, o vi bollerete ai suoi occhi col marchio della spudoratezza, quando il nastro risulterà tanto pieno di chiacchiere da frastornare la mente anche dell'ascoltatore più attento e volonteroso.

LE « SIGLE » MUSICALI

Un modo elegante di iniziare e di chiudere una registrazione è quello di usare una « sigla » musicale: per esempio alcune battute, in sordina, della vostra canzone preferita. A tale scopo potrete servirvi di un disco, ma un « carillon » è, forse, più *chic*.

Non pare a tutta prima, ma questa « sigla » ha una grande importanza nei riguardi della immagine che la persona con la quale comunicate si formerà di voi. Perciò scegliete con cura. Adesso è di moda Elvis Presley, ma io scelgo di solito Nilla Pizzi.

Questo genere di corrispondenza conduce spesso a risultati sensazionali. Un giovanotto di Singa-

Avrei strappato il nastro indocile dall'apparecchio e l'avrei calpestato con tutte le mie forze...

pore (India) allacciò una relazione sentimentale con una ragazza residente in Inghilterra. Si conobbero, si piacquero, si fidanzarono a distanza scambiandosi nastri magnetici. Recentemente si sono sposati. La loro torta nuziale aveva la forma di un registratore a nastro. Ora vivono uniti d'amore e d'accordo. Il loro hobby è sempre la registrazione. Io ho stabilito una corrispondenza con loro. Alcuni giorni or sono mi inviarono un nastro col quale mi pregavano di ascoltare nientemeno che la registrazione del suono prodotto dalla terra che ruota intorno al proprio asse. Essi dicevano che l'avevano ottenuta dopo lunghi esperimenti mediante un complicato strumento di loro invenzione. Io sarei stata tra le prime persone al mondo che avrebbero avuto il privilegio di udire questo meraviglioso suono. Infatti di lì a poco mi pervenne dall'altoparlante del mio apparecchio un cigolìo soffocato che aumentò di intensità e si smorzò parecchie volte durante lo svolgersi del nastro.
Io ebbi fin dal principio i miei dubbi, i quali furono confermati al termine della registrazione, quando mi si informò che per ragioni tecniche l'esperienza era stata riprodotta in laboratorio usando un modello in scala ridotta del globo terrestre (ovvero un miserabile mappamondo). Questo genere di scherzi può riuscire anche gradevole, a patto che siano condotti con garbo e non ripetuti con eccessiva frequenza.

CIO' CHE DOVETE FARE E CIO' CHE NON DOVETE FARE

Io ho l'abitudine di segnarmi su un foglietto gli argomenti che desidero esporre nel corso di ogni registrazione. In tale modo non corro il pericolo di essere costretta a fare parecchie pause, per sforzarmi di ricordare ciò che dovrei dire a quel dato punto. Confesso tuttavia che anche senza questo metodo mi accadrebbe di rado di restare in silenzio, poichè sono di indole loquace. Mi accade anzi il fenomeno opposto: parlo con tanta foga che, dopo alcuni minuti, mi accorgo che sto per inghiottire il microfono.
Ciò non è bene. Il microfono deve essere tenuto sempre ad una certa distanza dalle labbra, altrimenti in fase di riproduzione la voce risulta così rauca e accompagnata da sbuffi e sibili che par di udire quella del lupo cattivo a caccia dei tre porcellini.
Prima di iniziare la « chiacchierata » vera e propria cercate di fare una breve descrizione dell'ambiente in cui vi trovate in modo che, all'ascoltatore o all'ascoltatrice, la vostra voce provenga meno « spersonalizzata ». Costui o costei desidereranno probabilmente conoscere il vostro aspetto, ma io vi sconsiglio di descriverlo: sincerità e vanità difficilmente si accordano in questo caso; meglio inviare una fotografia. La scelta degli argomenti da trattare dipende ovviamente dai particolari interessi degli interlocutori. Io mi limito a mettervi in guardia contro una facile insidia: non commentate, per l'intera durata della registrazione, quanto vi disse il vostro corrispondente la volta precedente. Rispondete alle domande che vi pose, mostrate di aver considerato e apprezzato i suoi argomenti, ma, subito dopo, passate a nuovi soggetti, altrimenti questo genere di conversazione diverrà insopportabilmente noioso.

LA SCELTA DEL TEMPO

Uno dei miei errori di principiante fu di voler effettuare la registrazione secondo un dato orario. Mi ero messa in capo di dedicare a questa attività un'ora al giorno, dall'una alle due.
Ben presto mi accorsi che finivo per combinare, per la fretta di tornare in ufficio, un mucchio di pasticci. Non avevo la pazienza di regolare il registratore, che spesso si inceppava; quando tentavo di farlo funzionare non facevo che aggravare la situazione. Di conseguenza le mie condizioni di spirito erano tutt'altro che favorevoli ad una lunga e cordiale chiacchierata. Avrei strappato il nastro indocile dall'apparecchio e, gettatolo a terra, l'avrei calpestato con tutte le mie forze.

INTERESSE RECIPROCO

Ho constatato che è molto facile mantenere vivo l'interesse in questo genere di corrispondenza, quando essa avviene tra due persone che abitano in paesi diversi per usi, costumi, ecc. In tal caso gli argomenti di conversazione sono molteplici, anche i dettagli più modesti della vita quotidiana diventano oggetto di viva curiosità: la descrizione dei cibi, delle bevande, dei vestiti, delle nostre abitudini, dei divertimenti...
Ricordo che fui molto attratta dalla descrizione di come in America si assista in automobile agli spettacoli cinematografici, descrizione che mi pervenne su un nastro inviatomi da una mia amica americana.
Ed ora esaminiamo un problema alquanto spinoso: come interrompere uno scambio di corrispondenza, quando ci si accorge che, per una qualche ragione, esso è diventato insostenibile?
È evidente che ciò richiede spesso molto tatto e un po' di immaginazione. Non prendete esempio da una ragazza di mia conoscenza, la quale, appunto a tale scopo, non seppe inventare miglior pretesto che quello di informare il suo corrispondente che il suo fidanzato, pugilatore (categoria medio-massimi), le aveva schiantato con un pugno

(*continua a pag. 64*)

SERVIZIO INFORMAZIONI

RADIO - TV.

RADAR ED ELETTRONICA

La Redazione di Radiorama riceve, ogni mese, centinaia di lettere dai suoi lettori, molte delle quali riguardano questioni tecniche di particolare importanza e di interesse generale. Pensiamo perciò di fare cosa gradita a tutti i nostri lettori dedicando l'articolo di questo mese ad alcuni di tali problemi.

AUTORADIO A MF

Un lettore ha recentemente installato, nella sua automobile, un sintonizzatore MF e conta di servirsi, per l'ascolto di tali trasmissioni, della sezione BF della preesistente radio MA. Sempre a tal scopo, egli ha dotato la sua auto di un'antenna a dipolo ripiegato e, per migliorare la fedeltà della ricezione, ha pure installato due grossi altoparlanti.

Orbene, il nostro lettore lamenta un grave inconveniente: le ricezioni MF che egli effettua con il sintonizzatore sono soggette a sgradevoli disturbi, provocati dal sistema d'accensione del motore della sua auto o anche di altre macchine che transitano nelle vicinanze, disturbi che cessano quando si disinserisce dal ricevitore il filo schermato d'antenna.

È evidente che, in questo caso particolare, la maggior parte dei disturbi è captata direttamente dall'antenna. Come è noto, le correnti d'accensione di un motore a scoppio sono di tipo impulsivo, e pertanto i segnali RF da esse irradiati appartengono alla categoria dei cosiddetti « rumori bianchi ».

Infatti, proprio come la luce bianca è composta da radiazioni luminose di tutti i colori, dal rosso al violetto, così i disturbi di tipo impulsivo contengono migliaia di differenti radiofrequenze, estendendosi su tutto lo spettro RF; pertanto alcune di esse cadranno certamente nel canale su cui è sintonizzato il radioricevitore con le disastrose conseguenze lamentate dal nostro lettore.

E il peggio è che non si può far uso di filtri di sorta, poichè evidentemente non sarebbe possibile eliminare il disturbo senza contemporaneamente eliminare il segnale.

Pertanto possiamo soltanto consigliare un'accurata compensazione dell'antenna mediante il relativo trimmer, in modo da elevare il rapporto segnale-disturbo e ridurre così il disturbo stesso ad un livello trascurabile.

Inoltre converrà accertarsi, se possibile, che il dipolo abbia lunghezza tale da entrare in risonanza proprio al centro della banda MF.

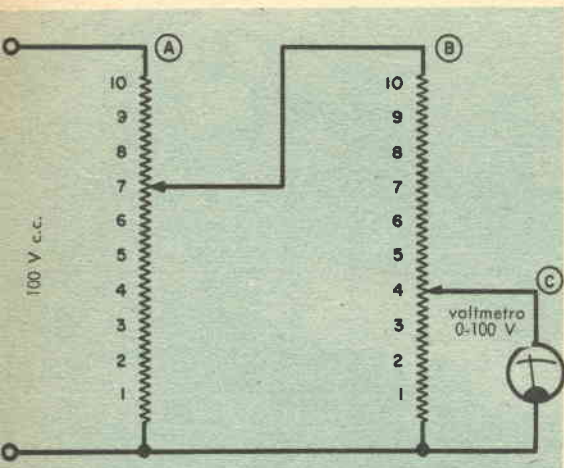
COME RIMETTERE IN FUNZIONE LE BATTERIE

Un altro lettore ci illustra un suo sistema per rimettere in funzione batterie inefficienti: basta immergere l'elemento in un recipiente pieno d'acqua e disporre il tutto a « cuocere » sul gas o sul fornello elettrico per una ventina di minuti, dopodichè la pila sarà nuovamente in grado di erogare corrente.

Tale metodo, a quanto asserisce il lettore, è applicabile soltanto a quelle pile che non sono a ricopertura di cera o di catrame.

Vediamo ora di analizzare questo sistema che, indubbiamente, ha il pregio della semplicità e della praticità.

Osserviamo che il fatto che le batterie a ricopertura di cera o di catrame non siano suscettibili all'impiego di questo sistema dimostra che non è l'azione del calore in sè a ricaricare la pila, poichè non è certamente il sottile strato di cera o di catrame che ne possa impedire la diffusione nell'interno, ma piuttosto l'acqua che si infiltra nell'elemento.

Infatti l'inefficienza delle pile a secco è spesso dovuta a non perfetta ermeticità dell'involucro: l'elettrolita, che, in effetti, non è mai completamente secco, può evaporare attraverso minute crepe e forellini e, di conseguenza, la batteria, pur non essendo ancora propriamente esaurita, non è più in grado di erogare corrente.

Questo circuito, composto da due comuni potenziometri e da un voltmetro sensibilissimo, funge da regolo calcolatore elettronico.

Oltre a questo, esistono ancora altri sistemi di emergenza per ricaricare le batterie.

Sappiamo infatti che i cosiddetti accumulatori sono batterie suscettibili di essere ricaricate da una corrente di senso inverso a quella che normalmente essi erogano: a questa categoria appartengono le ben note batterie d'auto all'ossido di piombo, gli accumulatori al nichel-cadmio e qualche altro tipo.

Orbene, anche alcuni tipi di pile a secco, contenenti elettrolita composto da cloruro d'ammonio, biossido di manganese e carbone in polvere misto ad acqua, possono venire ricaricati applicando loro una debole corrente inversa di pochi milliampere.

Appartengono a questa categoria le batterie per l'alimentazione anodica di radioricevitori portatili. Altre batterie invece, come quelle per i filamenti, possono venire, almeno temporaneamente, rimesse in funzione forandone il fondo con un sottile ago e immergendole diritte, per qualche ora, in una bacinella solo parzialmente riempita di una soluzione satura di acqua e cloruro d'ammonio.

Dopo l'immersione, si asciuga accuratamente una piccola zona intorno al foro, il quale potrà quindi essere sigillato con una goccia di cera o di stagno fuso.

Per concludere diremo che per rimettere in funzione una pila a secco conviene ricorrere ai metodi suesposti soltanto in casi di... emergenza, altrimenti l'unica vera soluzione è quella di sostituire la pila.

OSCILLATORI E TRASDUTTORI

Da un tecnico abbiamo ricevuto una interessante lettera nella quale lo scrivente manifesta il desiderio di vedere comparire sulla nostra rivista un maggior numero di articoli « sugli oscillatori e sui trasduttori ».

Ma questi termini sono alquanto lati, perciò abbiamo creduto di interpretare l'intenzione del nostro corrispondente riferendoci ai « generatori ultrasonici », dal momento che si parla molto di essi in questi ultimi tempi. Vediamo brevemente che cosa si intenda con le parole « oscillatore » e « trasduttore ».

In senso generale un oscillatore è un apparecchio che genera energia elettrica pulsante. Restringendo la definizione ad un significato più particolarmente pratico un oscillatore è un apparecchio che, per mezzo generalmente di un tubo elettronico o di un transistore, converte la corrente continua in corrente alternata.

Gli oscillatori vengono classificati sia in base alla frequenza cui danno luogo (ad esempio oscillatori audio, oscillatori a microonde, oscillatori RF, ecc.), sia in base al tipo di forma d'onda che essi generano (oscillatori ad onde sinusoidali, oscillatori a onde quadre, generatori di impulsi). Il nostro lettore si riferiva probabilmente ai generatori di ultrasuoni; questi particolari oscillatori generano vibrazioni di tipo sinusoidale su una frequenza compresa, di regola, nella gamma dai 30.000 ai 100.000 Hz.

Un trasduttore è un convertitore di energia. Ogni apparecchio che converte un determinato tipo di energia in un altro può essere chiamato trasduttore. Trasduttori ben noti sono: i microfoni (che convertono l'energia sonora in energia elettrica), gli altoparlanti (energia elettrica in energia sonora), le lampade ad incandescenza (energia elettrica in luminosa) e i cristalli (energia elettrica in energia cinetica di vibrazione). In questi ultimi anni i trasduttori sono stati largamente impiegati per la produzione di vibrazioni ultrasoniche.

In tale funzione, un trasduttore si può definire come l'apparecchio che converte impulsi elettrici in vibrazioni ultrasoniche, le quali si trasmettono ad un dato fluido (liquido o gas).

I complessi per la generazione di ultrasuoni funzionano generalmente a mezzo di trasduttori a cristallo o di trasduttori basati sul fenomeno della magnetizzazione. Questi ultimi sfruttano un campo magnetico pulsante che provoca la contrazione e la dilatazione del materiale che costituisce il nucleo; tali vibrazioni possono generare onde ultrasoniche.

CONTEGGIO PER MEZZO DI RESISTORI

Uno studente ci domanda spiegazioni intorno ad una notizia, riguardante il conteggio per mezzo di resistori, che lesse in una rivista scientifica. Il conteggio per mezzo di resistori è essenzialmente basato sull'uso dei partitori di tensione. Disponendo, per esempio, di due potenziometri, di una fonte di tensione e di un voltmetro, si può

costruire un « regolo calcolatore elettronico » che esegue moltiplicazioni e divisioni. L'esattezza dei risultati forniti da questo apparecchio dipende unicamente dalla precisione dei suoi componenti, specialmente dalla taratura delle scale.

Riferendoci alla figura di pag. 38, supponiamo di stabilire una tensione di 100 V ai capi del potenziometro A, dotato di una scala accuratamente graduata in 100 parti. La presa centrale di questo potenziometro fa capo ad uno dei due morsetti esterni di un secondo potenziometro B, anch'esso dotato di una scala graduata con grande accuratezza in 100 parti. Infine la presa centrale di B fa capo ad un preciso voltmetro pure graduato in 100 parti. Nel nostro caso teorico, supporremo che la corrente assorbita dallo strumento sia trascurabile; in pratica si userebbe a tale scopo un voltmetro elettronico (a valvola).

La moltiplicazione si esegue disponendo gli indici della scala graduata dei due potenziometri rispettivamente su due numeri che rappresentano i fattori.

Ad esempio, supponiamo di spostare l'indice di A in modo che segni 7 e quello di B in modo che segni 4. Sul voltmetro leggeremo 28, e cioè il prodotto di detti numeri.

Ciò si deve al fatto che la tensione originale di 100 V viene ridotta di 7/10 dal resistore A e portata quindi a 70 V. A sua volta il resistore B riduce di 4/10 i 70 V, di modo che, in definitiva, la tensione risultante è di 28 V.

Analogamente si opera con numeri di più cifre. Per esempio, dovendo moltiplicare $47 \times 2{,}8$, poniamo l'indice di A sul 47 e quello di B sul 28 (per ora non consideriamo la virgola, come del resto si fa usando un regolo comune).

Supponendo che la scala del voltmetro sia graduata molto finemente, si dovrebbe leggere su essa 13,16 V.

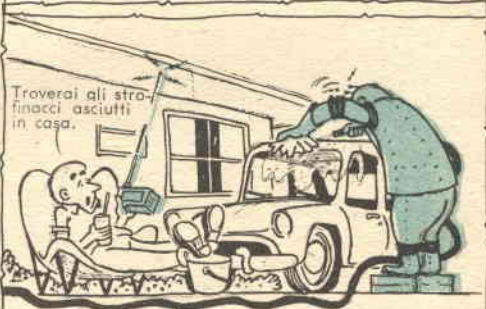
In quest'ultimo numero la virgola deve essere spostata (esso infatti rappresenta il prodotto di $47 \times 2{,}8$).

A tale scopo ricorriamo a questo semplice ragionamento: « 47 è un numero molto vicino a 50 e 2,8 a 3, perciò, siccome $50 \times 3 = 150$ (tre cifre intere), il numero richiesto sarà 131,6 ».

Per eseguire la divisione si ricorre a un piccolo espediente.

Poichè il numero indicato da A moltiplicato per il numero indicato da B mi dà il numero indicato da C, cioè $A \times B = C$, avrò che $A = C/B$. Dunque, dovendo dividere 84 per 7, regoliamo il potenziometro B su 7 e facciamo scorrere l'indice del potenziometro A fino a che sul voltmetro C l'indice si fermi sul numero 8,4. Troveremo su A il numero 1,2, che è appunto, a parte la virgola, il quoziente richiesto.

Di nuovo, per conoscere il numero degli interi, facciamo questa semplice considerazione: 84 diviso 10 (che è il primo multiplo di 10 vicino a 7) dà 8,4 (una cifra intera). Tuttavia, poichè 7 è minore di 10, il quoziente richiesto non può essere 1,2 che è minore di 8,4; sarà quindi 12.

Apparecchi fondati su questo stesso sistema, ma più complessi, eseguono altre operazioni come elevamento a potenza, estrazione di radice, ecc. Naturalmente l'uso di tali apparecchi, proprio come avviene per l'uso del regolo calcolatore, richiede un po' di pratica. ✱

Lettere al Direttore

SIATE BREVI! scrivete a: "LETTERE AL DIRETTORE" Radiorama - via Stellone, 5 - Torino

X 1500 Y - Venezia

Tipograficamente la rivista è piuttosto scadente: mentre il formato è indovinato, altrettanto non si può dire per la impaginazione e per la carta ambedue piuttosto scadenti. Il contenuto della rivista è abbastanza buono. Da evitare invece i racconti su Cino e Franco, a carattere decisamente fumettistico, e Salvatore l'inventore, ambedue in netto contrasto con il tono generale della rivista.
Così come è impostata « Radiorama » mi pare si rivolga soprattutto a persone specializzate, per cui se si vuole aumentare il numero dei lettori, non può fare a meno di rivolgersi al vasto pubblico dei non iniziati.

. . . .

. . . .

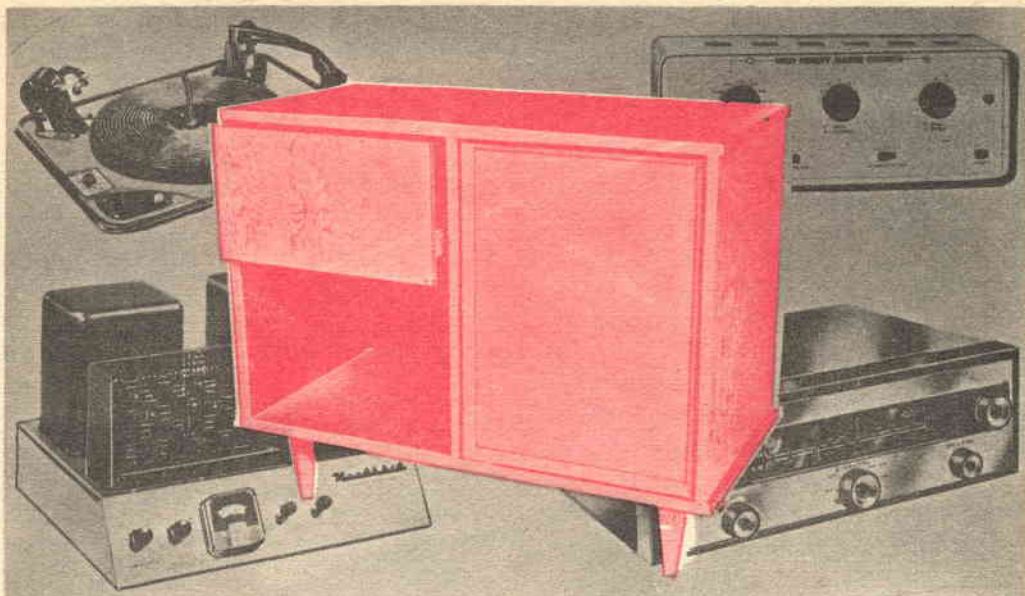
Con i migliori auguri. Spiacente di dover mantenere l'incognito.

Caro X 1500 Y,

mi sono domandato a lungo quale può essere il motivo che l'ha spinta a mantenere l'incognito: è forse vergognoso dire ciò che si pensa? Tanto più che la Sua lettera è sensata, anche se può, naturalmente, contenere inesattezze. Finchè ci rimane il diritto di esprimere liberamente la nostra opinione, approfittiamone augurandoci che tale facoltà ci sia conservata per lungo tempo! Veniamo a noi, ora. Desidero subito far notare, a Lei ed a tutti i Lettori, che assai raramente ho pubblicato lettere colme di lodi benchè esse arrivino numerosissime, ogni giorno, sul mio tavolo. L'approvazione ci fa veramente piacere ed io ringrazio tutti coloro che me l'hanno comunicata, ma... è la « pecorella smarrita » che bisogna ricondurre all'ovile.
« Radiorama », edita dalla Scuola Elettra, ha una gestione nettamente passiva, e questo proprio perchè abbiamo voluto che la rivista fosse, oltre che interessante, anche, per quanto possibile, bella. Naturalmente non abbiamo le pretese che sarebbero indispensabili per una pubblicazione artistica, o di moda, o di architettura. Tuttavia Lei non è soddisfatto. Le dico subito che ho girato le Sue osservazioni all'incaricato dell'impaginazione ed alla tipografia: ci sono rimasti assai male, ma forse una strigliatina aguzzerà, per il futuro, le loro capacità. Gli articoli tipo « Cino e Franco » « Mimmo TiVi », « Salvatore l'inventore » hanno proprio quello scopo che Lei stesso mi addita e cioè di interessare i meno preparati o addirittura i non iniziati e ciò non tanto per aumentare la tiratura di Radiorama, quanto piuttosto per soddisfare anche coloro che sono alle prime armi o che appena si affacciano alla tecnica elettronica. E poi se ha letto bene quei racconti avrà certamente notato che ciascuno di essi è proprio una semplice e piacevole lezione di radio e televisione. Quelle rubriche resteranno perchè hanno una funzionalità ben determinata e che ha dato finora buoni frutti. D'altra parte, Sig. X 1500 Y, più di sessanta pagine effettive dedicate al solo argomento elettronico dànno ben diritto al Lettore di Radiorama di avere a disposizione qualche pagina più riposante. Questa è l'opinione mia e della redazione: a Voi Lettori, comunque, l'ultima parola.

* * * * * * * * * * *

INCONTRI

La Scuola Radio Elettra ha partecipato anche alla Fiera di Ancona. L'intento era di presentarci personalmente agli Allievi ed Amici delle Marche e lo scopo è stato pienamente raggiunto: ecco, nella foto, gli infaticabili rappresentanti della Scuola, Sig.ra Bosco e Sig. Bruno, che intrattengono alcuni Allievi accompagnati dai famigliari.

UN MOBILETTO ECONOMICO ED ELEGANTE

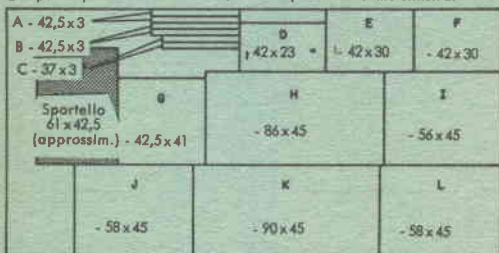
PER SISTEMARE IL VOSTRO COMPLESSO AD ALTA FEDELTÀ

A coloro che hanno laboriosamente costruito un complesso ad alta fedeltà presentiamo questo mobiletto, appositamente studiato. Esso possiede, crediamo, alcuni requisiti pratici fondamentali: è innanzitutto economico, la sua costruzione non richiede competenza specifica in falegnameria, nè l'uso di utensili che non siano alla portata di tutti; infine le dimensioni dei suoi scomparti sono state progettate in relazione alle dimensioni dei tipi di apparecchi più comuni, cercando nel medesimo tempo di rendere il mobile quanto meno ingombrante possibile e di aspetto elegante.

Il materiale occorrente alla sua costruzione consiste, quasi interamente, in legno compensato dello spessore di 2 cm; fanno eccezione le gambe (che possono essere di legno, di ferro, o di ottone, ecc.), due pannelli sempre di compensato, ma di spessore minore (0,5 cm), alcuni listelli (usati come supporto e intelaiatura) e, infine, i « regolini » (strisce di legno piatte) usati come cornici.

Il compensato da 2 cm può essere di pioppo comune, che vernicerete poi a costruzione ultimata, o, meglio, placcato. Le cornici si disporranno lungo i bordi esterni del mobile per nascondere sia le sezioni in vista del compensato (che presenterebbero una antiestetica stratificazione), sia le teste delle viti di connessione. Le pareti (o pannelli) occorrenti potranno essere ricavate, eccetto le due già menzionate, da un unico foglio di compensato da 2 cm largo circa m 1,20, tagliandole secondo lo schema di pag. 42. È consigliabile fare eseguire questo lavoro presso la ditta stessa da cui avete comprato il compensato: pagherete, è vero, qualcosa in più, ma vi risparmierete noia e fatica.

Cominciamo dalle pareti laterali. A ciascuna di esse sulla faccia interna deve essere assicurato mediante viti e colla un listello (2×2×40), a filo del bordo superiore della parete. Detti listelli sono lunghi 40 cm, mentre la larghezza delle pareti è di 45 cm; pertanto li fisserete in modo che solo una estremità di ogni listello, e precisa-

A - listelli di sostegno per il giradischi;
B - listelli laterali del telaio scorrevole giradischi;
C - listelli (ant. e post.) del telaio scorrevole giradischi;
D - pannello anteriore del telaio scorrevole giradischi;
E - piano per il sintonizzatore;
F - piano (facoltativo) per l'amplificatore;
G - piano per il giradischi;
H - parete inferiore;
I - parete-tramezzo;
J - parete laterale destra;
K - parete superiore;
L - parete laterale sinistra.

Foglio di compensato 2x120x240

I diversi pezzi occorrenti possono essere ritagliati da un unico foglio di compensato secondo lo schema qui riportato.

MATERIALE OCCORRENTE

1 foglio di compensato (spess. 2 cm) 120×240

1 pezzo di compensato per il pannello retrostante

1 pezzo di compensato per il pannello per le manopole di comando (spess. 0,5 cm) 58×44

3 listelli 2×2×40 (sotto al coperchio)

2 listelli 2×2×30 (sotto al piano del sintonizzatore)

m 5,50 di cornice-regolino 0,5×2

m 2 di bacchetta circa 1×1 cm (se invece dello sportello si usa un pannello fisso)

1 paio di guide metalliche scorrevoli lunghe 42 cm o meno

4 gambe di legno o ferro, o ottone, a piacere

42 viti da legno a testa piatta, lunghezza 3 cm

30 viti da legno a testa piatta lunghezza 4 cm

6 viti a testa piatta lunghe 4,5 cm

8 viti a testa rotonda lunghe 2 cm

36 viti a testa piatta lunghe 2 cm

1 scatola di punte lunghe 2 cm
colla, cartavetro, vernice, ecc.

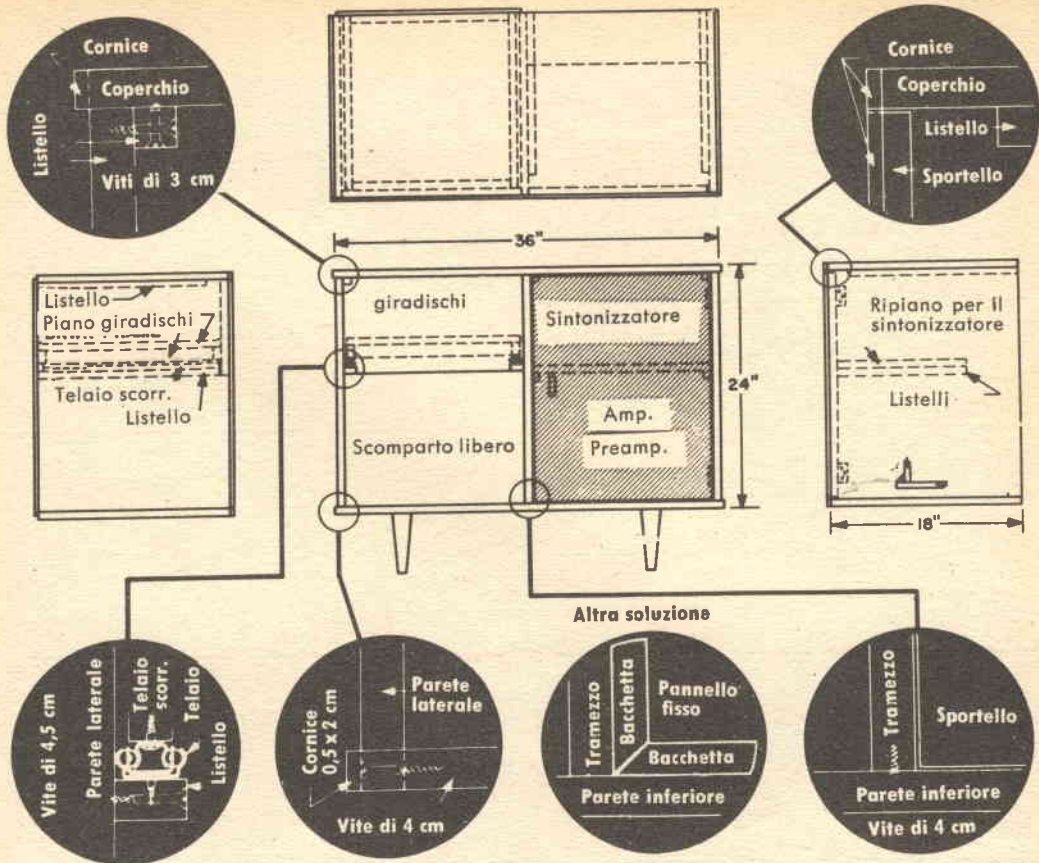
mente quella posteriore (cioè verso il muro cui sarà appoggiato il mobile) sia a livello con il bordo laterale di ogni parete. Prima di compiere tale operazione sarà opportuno forare i listelli con un trapano per introdurvi le viti. Poichè questi listelli servono a connettere le pareti laterali a quella superiore (o coperchio), in ogni listello praticherete due ordini di fori disposti perpendicolarmente: uno per le viti (orizzontali) che fissano il listello alla parete, l'altro per le viti (verticali) che fissano il listello al coperchio. I fori saranno alternati e distanti 5 cm l'uno dall'altro. Inoltre converrà sempre, prima di montare i listelli, svasare la sommità di ogni foro per creare una sede alla testa delle viti.

Ora si tratta di fissare le pareti laterali alla parete inferiore (o fondo). Quindi cominciate col praticare una serie di fori (distanti circa 5 cm l'uno dall'altro) a 1 cm dal bordo inferiore di ciascuna parete laterale, poi svasate anche questi fori come già avete fatto per quelli sui listelli. Dopo di ciò potrete applicare le pareti laterali al fondo mediante le viti e un po' di colla. Assicuratevi che i bordi delle tre pareti già connessi siano a filo. Ciò spesso non accade, l'essenziale è tuttavia che siano a filo i bordi anteriori, che sono quelli che si notano.

Ora sollevate con cautela questo insieme, che presenta una sezione a U, e collocatelo, capovolto, sul coperchio che avrete precedentemente adagiato su un tavolo ben piano. Procedete quindi al montaggio del coperchio, valendovi dei listelli prefissati alle pareti laterali.

Terminata questa operazione, inserite la parete di separazione (o tramezzo). Essa è assicurata al fondo mediante alcune viti che la attraversano dal basso all'alto (vedi particolare della figura a pag. 43) al coperchio mediante un listello 2 × 2 × 40 (in modo analogo a quanto visto precedentemente per l'unione delle pareti laterali a quella superiore). Badate che questo tramezzo sia esattamente sistemato lungo la mezzeria del mobile e risulti parallelo alle pareti vicine.

A questo punto la carcassa del mobile può dirsi completa. Un pannello di compensato da 0,5 cm - 56 × 42 deve ora venire fissato posteriormente a copertura della metà sinistra del mobile. Prima di far ciò verificate con una squadra da falegname che gli angoli della carcassa siano ben retti; se non lo sono forzateli un pochino. Detto pannello, fissato opportunamente con viti, servirà a conferire rigidezza all'insieme.

Lo scomparto di sinistra è destinato ad accogliere il giradischi; vediamo come. Innanzitutto traforate secondo uno schema adeguato (che viene di solito fornito dalla ditta costruttrice) la tavoletta di compensato da 2 cm - 42,5 × 39,5 sulla quale verrà montato il piano del giradischi. Usando quattro listelli di compensato (due 2 × 3 × 42,5 e due 2 × 3 × 37) costruite un piccolo telaio, alto 3 cm, che fisserete con viti al disotto della tavoletta di montaggio summenzionata (in altre parole, costruite una specie di cassetto capovolto). Questo telaio scorrerà su due guide (o rotaie) metalliche fissate a due listelli (tipo A)

Seguite scrupolosamente i particolari costruttivi sopraindicati. Invece di uno sportello si può adottare un pannello fisso, con fori per le manopole, i quadranti, ecc. Quest'ultima soluzione è indicata in un particolare supplementare. Notate infine che la parete posteriore (o fondo) è inserita tra le due laterali. La cornice applicata al suo bordo fa apparire diversa questa soluzione. Nella costruzione fate attenzione alle misure.

ben paralleli e orizzontali, applicati rispettivamente alla parete laterale sinistra e al tramezzo. Per il montaggio delle rotaie si osservi il particolare nelle figure a pag. 43. Le dimensioni di detto telaio sono state calcolate prevedendo l'installazione di un apparecchio per il cambio automatico dei dischi, ma naturalmente anche un giradischi normale può esservi applicato.

Dopo aver verificato che l'intelaiatura mobile scorra agevolmente sulle guide, fissate, sempre mediante viti, dall'interno, il pannello frontale D. Per lo scomparto sottostante non è previsto nessun sportello: esso potrà servire come scaffale per riporvi riviste, dischi o un magnetofono. Lo scomparto di destra del mobile è destinato a contenere l'amplificatore, il preamplificatore, il sintonizzatore ecc.; sarà pertanto munito dei necessari ripiani (uno o più) sostenuti dai soliti listelli di legno, assicurati mediante viti alle pareti. Esso verrà protetto o da un pannello fisso o da uno sportello.

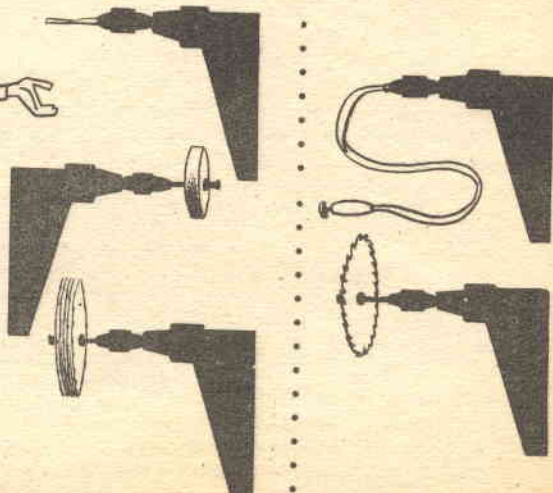
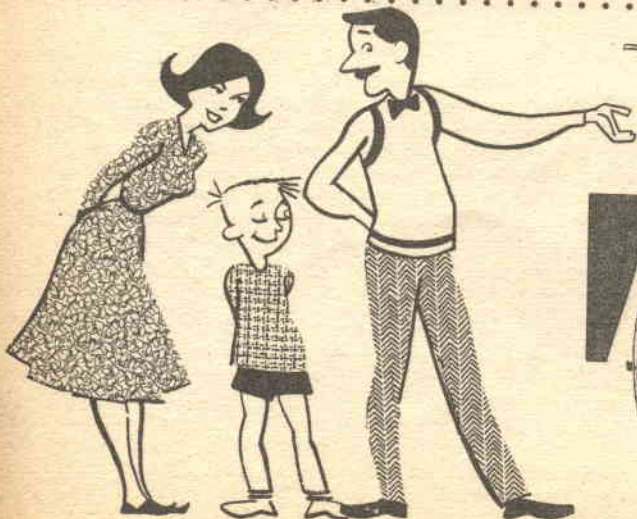
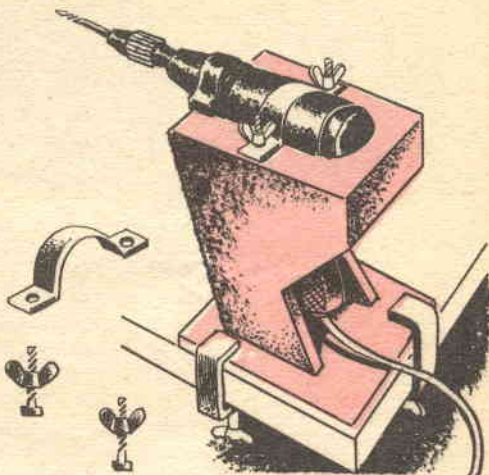
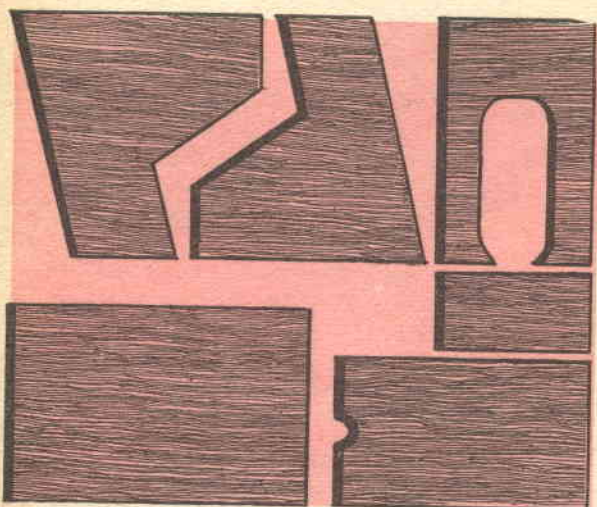
Nel primo caso è necessario ricorrere ad una intelaiatura-cornice dietro alla quale (e cioè dall'interno del mobile) monterete il pannello. Questo sarà di compensato da 0,5 cm e verrà prima traforato in corrispondenza delle manopole, dei quadranti, ecc., degli apparecchi retrostanti. L'intelaiatura-cornice sarà semplicemente fissata al mobile mediante colla, ma per trattenerla in sito durante questa operazione bisogna disporre di morsetti, altrimenti ricorrete a chiodi senza testa, le cosiddette « punte ».

Nel secondo caso, se cioè preferite lo sportello, montatelo su cerniere a perno (che sono meno visibili delle altre); potrete ritagliarlo dal foglio di compensato di 2 cm. Regolatevi in modo che le sue misure risultino un po' più ampie di quelle teoriche: vi sarà facile ridurle in un secondo tempo, mediante una raspa e un po' di carta-vetro, così da adattarle perfettamente alle luci reali del mobile.

Per ultime applicate le cornici: esse correranno orizzontalmente lungo i bordi del coperchio e lungo i tre lati del fondo (un bordo e due spigoli delle pareti laterali), e, verticalmente, lungo i bordi frontali delle due pareti laterali e del tramezzo. Anch'esse saranno tenute « in sito » con colla e « punte ». Prima di verniciare il mobile dategli una buona « passata » con carta-vetro fine. ✱

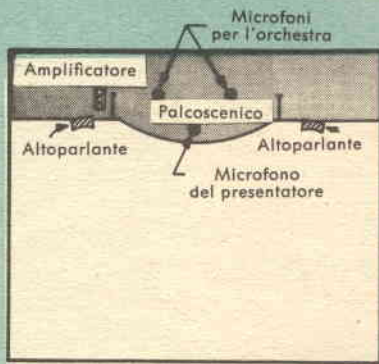
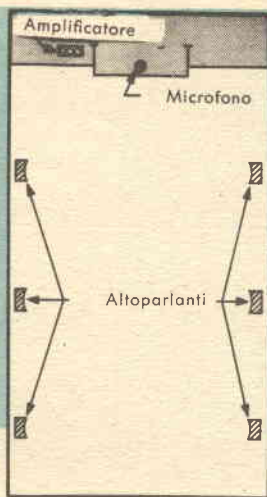
Salvatore l'inventore

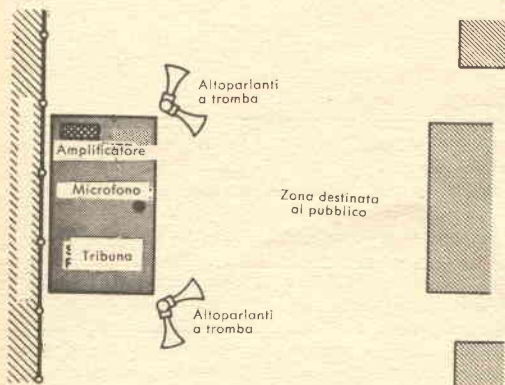
Idea di Gianfranco GALAZZO di Reggio E.

Attenzione, Amici Lettori! Inviate suggerimenti e consigli per nuove idee. SALVATORE L'INVENTORE le realizzerà per voi. Oltre alla pubblicazione del nome dell'ideatore, è stabilito un premio: un abbonamento annuo in omaggio. Coraggio, Amici!

SISTEMI DI AMPLIFICAZIONE ACUSTICA DI POTENZA

Il mese scorso ci occupammo dei principi fondamentali riguardanti il funzionamento dei sistemi di diffusione sonora e passammo in rassegna i diversi fattori che determinano la scelta degli elementi che costituiscono detti sistemi.

Ora esamineremo i metodi per eseguire le principali installazioni. Tali installazioni, a seconda delle loro caratteristiche, vengono suddivise in *temporanee*, *permanenti* e *mobili*. A loro volta le installazioni permanenti si possono suddividere in *interne* ed *esterne*. La maggior parte delle installazioni temporanee è costituita da sistemi portatili i quali hanno in generale gli stessi elementi componenti dei sistemi permanenti, con l'unica differenza che tali elementi possono venire facilmente riposti in apposite casse per il trasporto.

Spesso dette casse esplicano anche la funzione di schermi acustici per gli altoparlanti. I medesimi principi regolano la disposizione e l'installazione degli elementi di tutti i sistemi di diffusione sonora. Così ad esempio in una installazione temporanea, facendo uso di un sistema portatile, il microfono, l'amplificatore e l'altoparlante saranno disposti negli stessi punti che se si trattasse di una installazione permanente, a parte il fatto che, evidentemente, gli altoparlanti racchiusi nelle loro casse a schermo acustico non saranno sisistemati in modo stabile e definitivo, ma semplicemente appoggiati al pavimento o alle pareti o tutt'al più sospesi ad esse per mezzo di chiodi. La disposizione e l'installazione degli elementi verranno trattate in tre paragrafi, uno concernente la sistemazione degli altoparlanti, il secondo quella del microfono e il terzo quella dell'amplificatore.

Esempi di installazioni interne: (A) sala estesa più in senso trasversale che longitudinale; (B) sala più estesa longitudinalmente.

INSTALLAZIONE DEGLI ALTOPARLANTI

Un impianto di diffusione sonora sarebbe veramente perfetto se il *suono si diffondesse in tutti i punti dell'ambiente* con pari intensità, soverchiandone il rumore di fondo. Questa condizione è naturalmente del tutto « ideale », tuttavia deve essere costantemente tenuta presente dovendosi eseguire installazioni del genere, per cercare di ottenere risultati quanto più possibile vicini ad essa. Una buona distribuzione sonora è in funzione della sistemazione degli altoparlanti, perciò l'accorta disposizione ed il corretto filaggio di ognuno di essi costituiscono una delle più importanti condizioni per la riuscita dell'impianto. Purtroppo non si possono dare al riguardo regole assolute. Molti problemi devono essere di volta in volta risolti dal tecnico in rapporto alle particolari esigenze dell'ambiente che si deve servire. Per tale ragione illustreremo con esempi pratici alcuni dei casi che ricorrono più frequentemente.

Esempio di installazione esterna. Si noti l'uso di altoparlanti a tromba sistemati ai lati della tribuna per dare l'illusione che il suono provenga direttamente da essa.

INSTALLAZIONI INTERNE

Il tipo più comune di ambiente chiuso che debba venir servito da impianti del genere è la sala rettangolare o quadrata con un palcoscenico (o una semplice piattaforma) addossato ad una delle pareti. Può trattarsi di un teatro o di un auditorium, o anche soltanto di una palestra o di un'aula scolastica adattata per particolari esigenze (spettacoli, manifestazioni, ecc.). In tal caso si ricorre comunemente ad una coppia di altoparlanti con relativi schermi acustici sistemati sulle pareti ai lati del boccascena, ad un'altezza dal pavimento variabile tra 2,5 e 3,5 m a seconda dell'altezza della sala. Una disposizione diversa è necessaria per ambienti rettangolari lunghi e stretti, con palcoscenico addossato a una delle due pareti più corte. In questo caso si dovranno disporre altoparlanti lungo le pareti distanziandoli tra loro di 6-15 m, a seconda della lunghezza della sala e del numero degli altoparlanti impiegati.

Come nel caso precedente, l'altezza varierà da 2,5 a 3,5 m dal pavimento. Gli altoparlanti possono venire montati alle pareti in modo che i loro assi siano perpendicolari ad esse, oppure leggermente inclinati in direzione opposta al palcoscenico, cioè verso il fondo della sala. Quest'ultima disposizione è la più consigliabile anche se richiede un po' di lavoro supplementare, poichè riduce al minimo i fenomeni acustici dovuti alla reazione acustica. Sistemi costituiti da più di due altoparlanti vengono anche usati qualora gli ambienti da servire presentino piante di configurazione insolita o tramezzi, oppure là dove il rumore di fondo sia particolarmente intenso, come nelle fabbriche.

INSTALLAZIONI ESTERNE

Le installazioni in ambienti aperti presentano all'incirca i medesimi problemi di quelle in ambiente chiuso, in più esigono maggior potenza di emissione e l'impiego di linee di collegamento, di altoparlanti e di schermi acustici resistenti alle intem-

perie. Inoltre capita spesso di dover risolvere problemi particolari; per esempio, gli oratori in comizi politici o di altra natura, tenuti in piazza o comunque in luoghi all'aperto, desiderano, per ovvii motivi psicologici, che il pubblico presente abbia la sensazione che la loro voce, amplificata dall'impianto, provenga direttamente dalla tribuna in cui avviene il discorso.

Questo effetto si ottiene generalmente montando gli altoparlanti in cima ad antenne (pali) non troppo alte, disposte agli angoli della tribuna. La loro altezza varia, a seconda dell'estensione dell'area da coprire, da 3 a 6 m. Inoltre gli altoparlanti devono essere leggermente inclinati verso terra, cioè verso il pubblico.

Si noti, infine, che gli altoparlanti a tromba, pur essendo di maggior rendimento, hanno un angolo di diffusione sonora inferiore di quelli a cono. Tale angolo vale infatti 60-90° per i primi, 100-160° per i secondi. Ciò significa che per ottenere risultati soddisfacenti da un impianto costituito da altoparlanti a tromba occorre disporli a gruppi di almeno due.

Per conoscere il numero degli altoparlanti necessari e come disporli, conviene ricorrere ad una piantina in scala dell'area da coprire. Disegnando sulla carta i diversi angoli di diffusione sonora corrispondenti ai tipi di altoparlanti che si vogliono impiegare, si potrà tra le molte soluzioni scegliere la migliore. È bene tenere presente, eseguendo questa progettazione, che gli angoli di diffusione di due altoparlanti contigui dello stesso gruppo non devono essere semplicemente adiacenti, bensì di poco sovrapposti.

Quando in un'installazione esterna si richiede una buona fedeltà, gli altoparlanti a tromba sono da scartarsi perchè inadeguati, anche quelli di maggiori dimensioni. Bisogna allora ricorrere ad altoparlanti coassiali di tipo speciale, per installazioni all'aperto.

Schermo acustico per altoparlante (modello da soffitto).

I complessi portatili di diffusione sonora possono venire usati per impianti interni o esterni. L'altoparlante è racchiuso in una valigetta che serve da schermo acustico.

COLLEGAMENTI

Il sistema di collegamenti è uguale tanto nelle installazioni interne quanto in quelle esterne.
Nel caso più semplice gli altoparlanti vengono collegati in derivazione ad una comune linea bifilare; se l'installazione è all'aperto, si farà uso naturalmente di conduttori resistenti alle intemperie. Onde evitare perdite di potenza o distorsione sarà necessario provvedere al corretto adattamento di impedenza. Così, dovendosi connettere in parallelo un certo numero di altoparlanti eguali fra loro, la loro impedenza totale si otterrà dividendo l'impedenza della bobina mobile di ciascun altoparlante per il numero degli altoparlanti. Ad esempio: l'impedenza risultante di 4 altoparlanti da 16 Ω collegati in parallelo è di 4 Ω (16 Ω : 4 = 4 Ω).
In alcuni casi particolari si potrà ricorrere a connessioni più complesse (tipo serie-parallelo). Ad esempio, supponiamo di dover collegare 4 altoparlanti da 8 Ω: l'impedenza risultante dal collegamento in parallelo di essi sarebbe di 2 Ω e pochi amplificatori hanno una presa di uscita di tale impedenza.

In un caso del genere si potranno collegare gli altoparlanti in serie a due a due ottenendo così due gruppi da 16 Ω i quali, a loro volta collegati in parallelo, presenteranno un'impedenza totale di 8 Ω. Questo collegamento risulta più vantaggioso del precedente poichè la maggior parte degli amplificatori BF possiede una presa di uscita da 8 Ω.
Altra questione importantissima: tutti gli altoparlanti devono vibrare in fase tra loro. Le perdite di potenza dovute alla linea di trasmissione si possono diminuire facendo uso di conduttori di sezione notevole. Ad esempio, dovendo alimentare un carico di 16 Ω a 50/60 m si potrà far uso di una linea a due conduttori di diametro 1 mm. Occorrerà invece aumentare il diametro per distanze maggiori o per impedenze minori; se il carico fosse di soli 4 Ω e la distanza sempre di 50/60 m, occorrerebbero conduttori di diametro 1,8/2 mm.

Per distanze ancor maggiori non si potrà più eseguire la trasmissione di energia a bassa impedenza, pertanto i traslatori dovranno venir sistemati non più all'amplificatore ma negli altoparlanti stessi. Anche qui la necessaria impedenza di uscita si determinerà (a parte i valori più elevati) come già precedentemente descritto; così, l'impedenza risultante di 4 carichi da 2000 Ω disposti in parallelo sarà di 500 Ω.

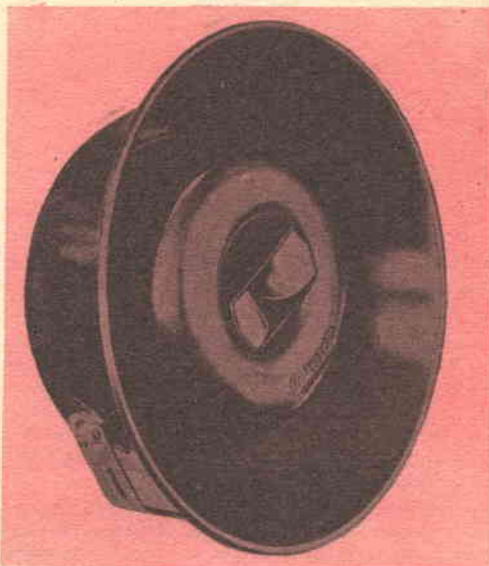
Ad esempio, dovendo alimentare un carico complessivo di 100 Ω di impedenza a 100 m si potrà far uso di conduttori di diametro 0,9/1 mm; per un carico di 500 Ω a 1 km di distanza occorreranno conduttori del diametro di 1,5 mm.

SISTEMAZIONE DEI MICROFONI

Al contrario degli altoparlanti i microfoni vengono di rado sistemati permanentemente: la loro collocazione varia infatti di volta in volta a seconda delle esigenze del programma che si deve diffondere. Fanno eccezione i microfoni usati per servizio di chiamate o di comunicazioni in stabilimenti industriali, ospedali, ecc.

Per la diffusione di conferenze, conversazioni, ecc., il microfono, su un supporto a stelo, viene collocato di fronte o lateralmente all'oratore. Se questi è seduto davanti ad un tavolo o ad un leggìo, si usa un microfono su un supporto da tavolino. Per esecuzioni musicali con orchestre o cori si usano due o più microfoni disposti sul palcoscenico in modo da ottenere una giusta distribuzione dei suoni. Un microfono davanti all'orchestra è riservato al presentatore o al solista. In tal caso il microfono (o i microfoni) dovrebbe essere attentamente disposto in modo da evitare la reazione acustica (cioè la ricezione dei suoni trasmessi dagli altoparlanti della sala, che verrebberro nuovamente amplificati e ritrasmessi, dando luogo a disturbi gravissimi). Cavi schermati vengono usati per collegare il microfono all'amplificatore. Questi cavi dovrebbero essere corti il più possibile e sistemati in

Schema di un impianto acustico a quattro altoparlanti.

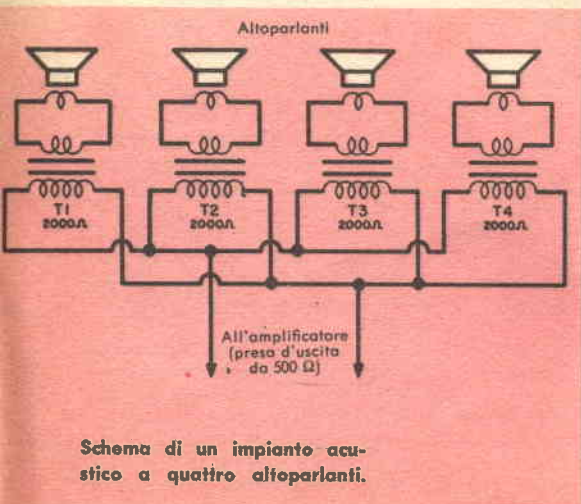
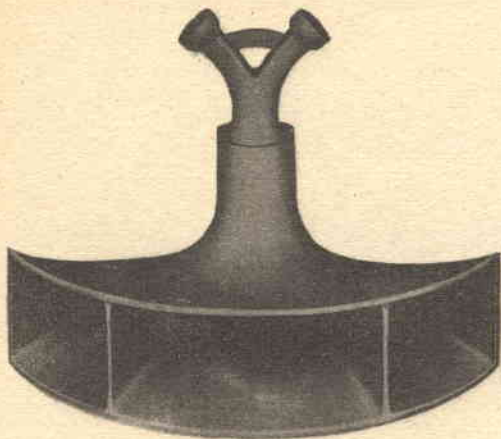
Altoparlante coassiale a risposta uniforme per installazione esterna.

modo da non provocare intralci. Inoltre devono essere tenuti lontani da linee ad alta tensione e da altre possibili fonti di disturbi.

COLLOCAZIONE DELL'AMPLIFICATORE

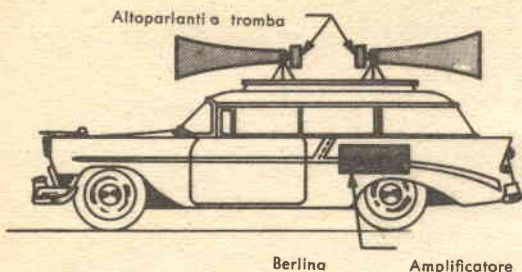
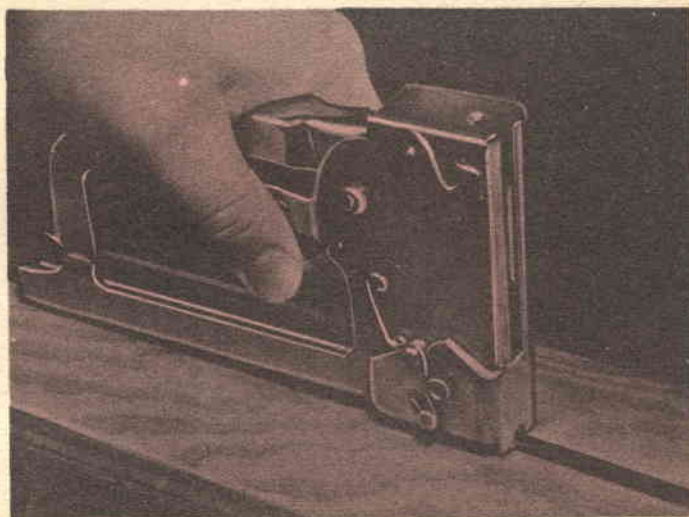
La collocazione dell'amplificatore non presenta problemi di particolare difficoltà. È opportuno che esso sia sistemato in un luogo piuttosto appartato, sufficientemente vicino ad una presa di corrente ed anche, per quanto possibile, ai microfoni per ridurre al minimo indispensabile la lunghezza dei cavi di collegamento. L'operatore addetto all'amplificatore deve poter seguire lo svolgersi del programma per regolare l'apparecchio secondo le diverse esigenze sonore. Nei teatri l'amplificatore viene disposto tra le quinte a lato del palcoscenico. Negli impianti esterni temporanei è conveniente sistemarlo dietro o di fianco alle tribune dell'oratore. Negli impianti per servizio di chiamata è collocato generalmente sopra la scrivania (talvolta anche sotto) su cui sta il microfono.

INSTALLAZIONI MOBILI

Il furgoncino munito di altoparlanti per la propaganda commerciale o politica può essere citato come esempio di installazione mobile di un sistema di diffusione sonora.

Comunemente si impiegano da due fino ad otto altoparlanti a tromba, assicurati mediante staffe al tetto del veicolo. Nei tipi più economici vi sono soltanto due altoparlanti, uno diretto anteriormente e l'altro posteriormente al senso di marcia del veicolo. In taluni casi, invece, vengono diretti ambedue in avanti per aumentare l'angolo di diffusione sonora. Quando poi si desidera ottenere la massima diffusione sonora si usano da 6 a 8 altoparlanti a tromba. L'amplificatore dovrebbe funzionare a batterie. Molte ditte producono am-

Un altoparlante di forma insolita è quello presentato in figura; serve per impianti all'aperto e diffonde il suono con particolare intensità su un piano orizzontale.

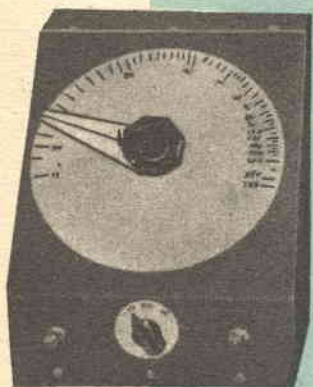
In alcuni impianti semi-permanenti i cavi di collegamento vengono assicurati a liste di legno che corrono lungo le pareti. Un utensile speciale (vedi figura) fissa i fili mediante chiodi a V.

Esempio classico di un sistema di diffusione sonora mobile: un'automobile con altoparlanti.

plificatori che funzionano sia con corrente alternata sia con la corrente continua fornita dalle batterie da 6-12 V delle automobili. Del resto qualunque amplificatore di piccole dimensioni può venire usato in dette installazioni, purchè si disponga di un convertitore.

Il microfono deve essere unidirezionale per ridurre al minimo la ricezione dei rumori esterni. Se il microfono viene usato dal guidatore, deve essere assicurato al petto di questi mediante un apposito sostegno, oppure, mediante un braccio snodabile, al cruscotto dell'automobile. Dovendo far uso di un giradischi, esso deve essere munito di un braccio per fonorivelatore bilanciato in modo da non risentire le vibrazioni del veicolo. I cavi di collegamento del sistema dovrebbero poi essere muniti di connessioni a vite per evitare la possibilità di disinserimenti durante le trasmissioni.

La regolazione degli amplificatori, per i sistemi di cui si è trattato, non è complicata, tuttavia deve essere eseguita attentamente e con perizia. Per prima cosa, quando si usino più microfoni, si deve regolare il guadagno (o l'attenuazione) di ognuno di essi in modo da ottenere diffusioni equilibrate. Il microfono per il solista deve potersi regolare a seconda delle esigenze. Per esempio, se si trasmette in una sala affollata (e perciò con forte rumore di fondo) il volume deve essere molto più alto che se la sala fosse mezza vuota.

La regolazione di tono viene generalmente disposta in modo che i suoni vengano riprodotti con la massima fedeltà possibile, tuttavia in casi particolari si potrà derogare da tale regola. Ad esempio, per evitare reazione acustica si potranno attenuare i suoni acuti. Nel medesimo modo si riesce a rendere più « pastosa » la voce di un presentatore di per sé stridula. Prima di completare definitivamente un impianto di diffusione sonora, il tecnico progettista dovrebbe assicurarsi che la zona di udibilità sia adeguatamente estesa, conformemente ai suoi calcoli.

Le ditte installatrici di impianti del genere usano a tale scopo misuratori di intensità sonora. Quando sorgano problemi particolari circa la sistemazione di un determinato altoparlante, conviene risolverli sperimentalmente con l'aiuto di un altoparlante di prova costituito da un'unità a cono montata su schermo acustico da parete e fornita di notevole maneggevolezza. ✱

UN FILTRO MISURATORE DI AUDIOFREQUENZE

Assai spesso, a coloro che si interessano di elettronica, si presenta la necessità di eliminare particolari frequenze disturbatrici. Così, in accurate misure all'oscilloscopio o nel collaudo di un sensibile stadio preamplificatore, può essere di grande utilità un filtro che blocchi gli inevitabili ronzii di rete.

Orbene, il semplice circuito a resistenze e capacità rappresentato in *fig. 1* si presta ottimamente allo scopo. In effetti non si tratta di un classico filtro arrestabanda; la sua curva di risposta presenta un andamento molto singolare, in quanto l'attenuazione che esso produce raggiunge un massimo ben definito in corrispondenza di una sola frequenza. Per questa ragione è anche chiamato « filtro a V ».

Con l'aggiunta di qualche altro elemento il circuito di *fig. 1* può venire utilizzato non solo come filtro vero e proprio, ma anche come misuratore di audiofrequenza. Il modello che qui vi presentiamo estende il suo campo di funzionamento da 24 a 28.000 Hz.

COSTRUZIONE

Condizione indispensabile affinchè il diagramma d'attenuazione del circuito presenti quella particolare forma a V, è che il rapporto tra le resistenze si mantenga rigorosamente costante. Si realizzerà questa condizione facendo uso di un potenziometro triplo a comando unico (R 2, R 3, R 5) e di tre altri potenziometri di compensazione. Il complesso dei potenziometri R 2, R 3 e R 5 deve venire installato in modo tale che essi presentino la massima resistenza con la manopola di comando completamente ruotata in senso antiorario. Dopo aver montato il circuito come è indicato nelle figure relative occorrerà regolare, facendo uso di un buon tester, R 1 e R 4 a 4000 Ω e R 6 a 1000 Ω.

Le dimensioni dell'involucro metallico sono a discrezione del costruttore; tenete però presente che, quanto più ampia è la scala di taratura, tanto più precise risulteranno le misure. Per usare il filtro come misuratore di audiofrequenze, occorrerà disporre di un oscilloscopio o di un voltmetro c. a. ad alta impedenza, eventualmene interponendo, per segnali molto deboli, un opportuno amplificatore tra filtro e strumento.

TARATURA

A causa della non perfetta linearità dei poten-

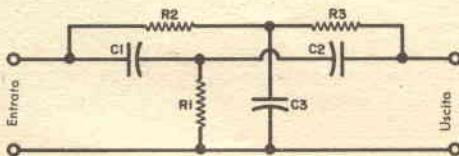



Fig. 1 - Schema elettrico del filtro.

Fig. 2 - Filtro per frequenze variabili fornito di potenziometro triplo.

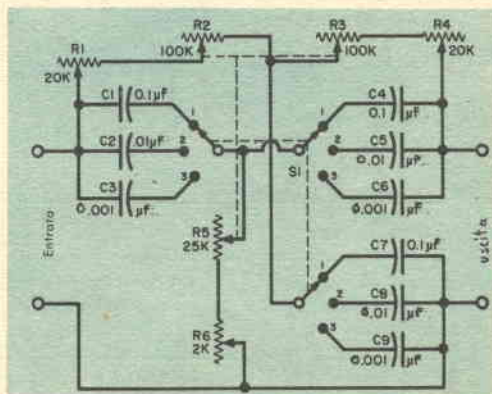
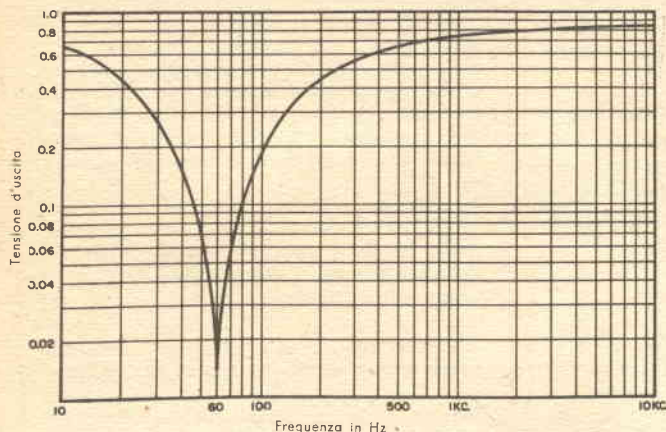
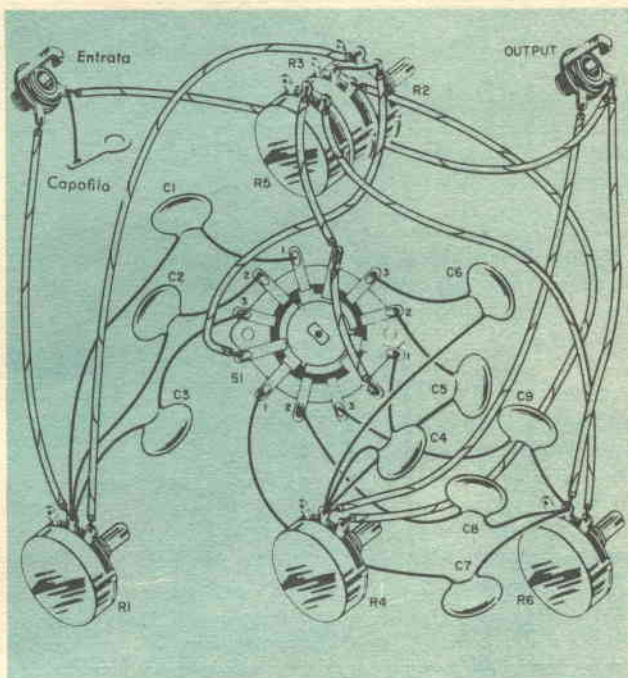



Fig. 3 - Curva di risposta di un filtro a V. In questo caso si ha attenuazione massima (teoricamente infinita) a 60 Hz.

(Sotto) - Vista interna del filtro e schema pratico di cablaggio.

MATERIALE OCCORRENTE

- **C 1, C 4, C 7 = condensatori 0,1 µF**
- **C 2, C 5, C 8 = condensatori 0,01 µF**
- **C 3, C 6, C 9 = condensatori 0,001 µF**
- **R 1, R 4 = potenziometri 10 kΩ**
- **R 2, R 3 = potenziometri 100 kΩ**
- **R 5 = potenziometro 25 kΩ**
- **R 6 = potenziometro 2 kΩ**
- **S 1 = commutatore rotante a tre vie, tre posizioni**

ziometri, occorrerà tarare il filtro con un generatore BF.

Il quadrante potrà esser costituito semplicemente da un disco di cartone bianco del diametro più conveniente. Segnate, a matita, due punti di riferimento sul bordo del disco: uno nella parte inferiore e un secondo a 30° dal precedente in senso antiorario (si veda la fotografia). Indi, portato il potenziometro triplo a fondo scala, fissate solidamente l'indice alla manopola in corrispondenza del secondo contrassegno e ruotate il tutto di altri 10-15° in senso antiorario. Ora disponete il generatore BF su 280 Hz, assicurandovi che il commutatore sia in posizione 1, e regolate R 1, R 4 e R 6 in modo da ottenere la massima attenuazione possibile del segnale a 280 Hz. Segnate in prossimità dell'indice il valore 280. Quindi disponete il generatore su 250 Hz e ruotate la manopola in senso antiorario in modo da ottenere nuovamente la massima attenuazione, contrassegnando questa nuova posizione dell'indice con il corrispondente valore dello frequenza (250). Procedete in tal modo sino a raggiungere 24 Hz.

A questo punto riportate l'indice in posizione 280 e, disposto il commutatore in posizione 2, inviate al filtro un segnale di 2800 Hz. L'attenuazione dovrebbe essere massima: se così non fosse, ritoccate leggermente R 1, R 4 ed R 6. Ripetete lo stesso procedimento con il commuta-

tore in posizione 3 e con un segnale di 28 kHz, dopodichè potrete asportare il disco di cartone e graduarne definitivamente a penna la scala circolare.

Vi sono ancora, come potrete voi stessi riscontrare, una quindicina di gradi di rotazione all'inizio della scala, e altrettanti alla fine, che non sono stati usati, a causa della non linearità dei potenziometri, più accentuata alle estremità, che potrebbe compromettere le misure.

FUNZIONAMENTO

A questo punto potrete usare l'apparecchio sia come filtro sia come misuratore di audiofrequenze: esso è in grado di fornirvi una attenuazione massima di 40 dB (corrispondente al rapporto 100 tra tensione d'entrata e tensione d'uscita).

Nell'utilizzazione come filtro occorre disporre l'apparecchio tra la sorgente e l'utilizzatore con l'indice della manopola disposto sulla frequenza che si desidera bloccare. Per usarlo invece come misuratore di audiofrequenza, si invii il segnale di frequenza incognita all'ingresso del filtro e si colleghi un opportuno rivelatore (cuffia, voltmetro c.a., oscilloscopio) all'uscita, indi si ruoti la manopola sino a che lo strumento rivelatore indichi una tensione minima. La frequenza indicata dall'indice della manopola sarà proprio quella incognita.

FILTRO PER UNA SOLA FREQUENZA

Qualora si desiderasse disporre di un filtro di questo tipo per bloccare una sola frequenza fissa (ad esempio 50 Hz) l'apparecchio sopra descritto si potrà semplificare come è indicato in *fig. 1*. Basteranno cioè tre condensatori da 5000 pF, due potenziometri (R 2, R 3) da 1 MΩ ed un terzo (R 1) da 250 kΩ.

Montato l'apparecchio con i tre potenziometri indipendenti, si eseguirà una prima regolazione di R 2 e R 3 a 900 kΩ e di R 1 a 225 kΩ. Dopodichè si applicherà un segnale a 50 Hz e si regoleranno nuovamente i tre potenziometri per l'attenuazione massima che, in questo caso particolare, potrà facilmente raggiungere i 60 dB (rapporto tra le tensioni di 1000).

Occorrerà naturalmente far uso di cavi schermati. Coloro che desiderassero costruire un filtro del genere per altre frequenze occorre tengano presenti le seguenti condizioni:

$$R2 = R3 \qquad R1 = 1/4\ R2 \qquad C1 = C2 = C3$$

$$R2 = \frac{225.000}{f \cdot C}$$

essendo f=frequenza in Hz e C=capacità in μF.

*

BOLOGNA — *I montatori di antenne televisive sono artigiani e non imprenditori industriali. Così ha sentenziato il Pretore di Bologna nella causa che la INPS aveva promosso contro una ditta con sede in Bologna, specializzata nel montaggio di antenne per apparecchi TV.*
La sentenza, che è la prima del suo genere, osserva che il montatore di antenne televisive svolge un'opera analoga a quella dell'elettricista specializzato e che come tale deve essere considerato.

* * *

NEW YORK — *Due scienziati americani hanno ideato un nuovo tipo di orologio atomico non più grande di una macchina da scrivere e con un margine di errore di 1 secondo ogni 100 anni. Secondo quanto essi affermano, questo nuovo congegno potrebbe essere ulteriormente perfezionato sino a segnare il tempo con un margine di errore di 1 secondo ogni 3.000 anni. L'orologio atomico funziona in base al principio dei battiti a radiofrequenza di sodio o cesio gassoso. La regolarità di questa risonanza fornisce la misura del tempo, come avviene in un orologio per effetto delle oscillazioni del pendolo.*

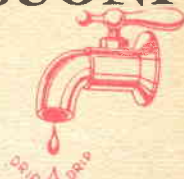
RAMASINTESI

WASHINGTON — *Durante il primo trimestre di quest'anno, gli apparecchi televisivi riceventi in tutti i paesi del mondo, ad eccezione degli Stati Uniti e del Canada, sono aumentati di 2.100.000 unità. I paesi del mondo libero hanno registrato un incremento di 1.500.000 nuovi apparecchi TV, contro 600.000 nei paesi d'oltre cortina. Nei paesi europei sono stati posti in funzione più di un milione di apparecchi. Nello stesso periodo sono entrate in funzione 57 stazioni trasmittenti televisive, delle quali 38 nell'Europa Occidentale, 4 nell'America Latina, 4 nell'Estremo Oriente, 9 nell'Unione Sovietica, 1 in Cecoslovacchia ed 1 in Polonia.*

* * *

NEW YORK — *Una nota casa americana ha realizzato un televisore portatile, nel quale, ad eccezione del cinescopio da 17 pollici, tutte le valvole sono state sostituite dai transistori. Tale ricevitore, che può essere considerato come il primo del genere, comprende 31 transistori e 6 diodi al germanio ed è alimentato da due pile al nichel-cadmio che possono essere ricaricate per 2.000 volte, con un comune raddrizzatore in grado di fornire una sorgente di corrente continua di 12 volt. Il televisore in questione può funzionare con tali batterie per 6 ore circa senza ricarica. Dato l'alto prezzo attuale dei transistori impiegati per la sua realizzazione, questo televisore potrà essere posto in vendita ad un prezzo ragionevole non prima del 1961.*

DIVERTITEVI AD IMITARE I SUONI

CON UN SEMPLICE

AUDIOSCILLATORE

CON UN AGGEGGIO DI POCA SPESA RIUSCIRETE AD IMITARE ALLA PERFEZIONE I SUONI DI OGGETTI A VOI FAMILIARI

Non è detto che l'oscillatore BF debba sempre servire a scopi esclusivamente tecnici e professionali; al contrario, esso è suscettibile delle più svariate applicazioni. Così con opportune disposizioni circuitali potrete ottenere da un oscillatore audio un'infinita varietà di suoni, alcuni acuti e stridenti, altri bassi, altri di tonalità pura e uniforme, altri ancora ricchi di armoniche, alcuni piacevoli, altri bruschi e addirittura irritanti.

Fig. 1 - Il presente circuito è in grado di produrre una gran varietà di suoni puri.

Le applicazioni pratiche sono esse pure quasi illimitate: potete infatti servirvi dell'oscillatore sia come modulatore di un generatore di segnali RF sia come oscillatore di nota per telegrafia sia, magari, come campanello elettrico o come organo od altri strumenti musicali. Potrete ottenere suoni simili a quelli prodotti da un fuoribordo o da un aeroplano, fischi di una locomotiva, sirene di navi, tichettii d'orologio e perfino lo sgocciolio di un rubinetto che perde.

Negli schemi qui riportati sono rappresentati due tipi di audiooscillatori del genere; per quanto riguarda il trasformatore d'accoppia-

Fig. 2 - Da questo circuito si possono generare segnali di frequenza molto bassa.

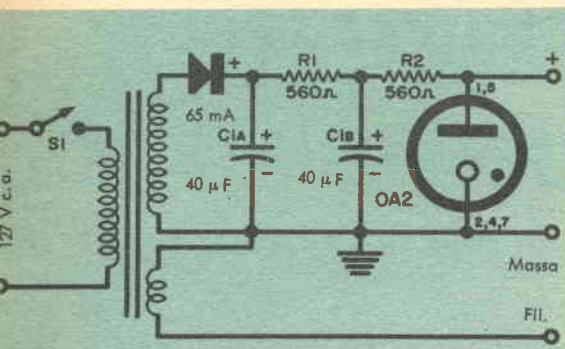



Fig. 3 - Circuito d'alimentazione anodica per l'audiooscillatore. Si potrà usare qualsiasi trasformatore purchè il secondario AT fornisca almeno 100 V.

mento, tenete presente che, per ottenere i migliori risultati, occorrerà che ne adottiate uno di piccole dimensioni, del tipo, ad esempio, di quelli usati tra stadio e stadio nei circuiti a transistori, con il primario a 3000-5000 Ω e a presa centrale e il secondario a 1000 Ω.

Un trasformatore di dimensioni troppo grandi attenuerebbe eccessivamente i suoni più acuti. Potrete comunque mettere alla prova la vostra abilità nell'oculata scelta del tipo di trasformatore più adatto allo scopo.

Il circuito di *fig. 1* produce suoni tanto più acuti quanto minore è la capacità di Cx (tratteggiato in figura). Così, usando un condensatore da 0,25 μF otterrete un suono di poche centinaia di Hz; usandone uno da 0,001 μF il suono sarà alquanto più acuto, mentre, omettendo il condensatore, il suono risulterà stridulo o addirittura oltre la soglia di udibilità. Collegando in parallelo condensatori di capacità diversa, ciascuno col suo pulsante, disporrete di una grande varietà di suoni, perciò di un rudimentale strumento musicale.

Per usare l'apparecchio come generatore di segnali in codice, occorrerà disporre un opportuno tasto manipolatore nel punto indicato nello schema. Il circuito di fig. 2 produrrà invece suoni di bassa frequenza di tipo impulsivo: se la resistenza di R è di 4,7 MΩ e la capacità di C varia da 0,001 a 0,02 μF, l'oscillatore emetterà un suono del tutto simile a quello di un motore d'automobile o di un motoscafo. Disponendo di una vasta gamma di condensatori, potrete anche... far variare la velocità del vostro motore.

Per imitare il battito di un comune orologio, R dovrà essere da 1 MΩ, C da 0,25 μF: introducendo l'auricolare entro una scatola di cartone a superfici interne ruvide, in modo da dare al suono una piccola eco, l'effetto sarà perfetto. Il battito più lento di un orologio a pendolo potrà venire realizzato usando, per R, un resistore da 2,2 MΩ. Infine, per riprodurre il lento sgocciolio di un rubinetto mal chiuso userete una resistenza di 1 MΩ e una capacità di 1 μF.

Questi che vi abbiamo descritto non rappresentano che una minima parte dei casi possibili molte e molte altre sono le applicazioni, alcune dilettevoli, altre utili, che pertanto affidiamo alla vostra personale capacità e al vostro spirito inventivo.

✱

La corrispondenza su nastro magnetico

(continua da pag. 36)

il registratore, proibendole in modo assoluto di usarne mai più uno in vita sua.

Mi pare che questa sia una giustificazione di estremo cattivo gusto. D'altro lato ritengo che quando l'interesse comincia a venir meno da una parte, è perchè anche dall'altra si è affievolito, dunque non si deve soggiacere allo scrupolo di far cosa ingrata al vostro corrispondente, informandolo cortesemente, ma sinceramente, dell'opportunità di interrompere gli scambi.

FARE DELL'ARTE

Uno dei pochi svantaggi che presenta questo metodo di corrispondenza è costituito dal fatto che, in genere, non si può tener copia delle registrazioni spedite. Lo stesso si può dire di quelle ricevute che, di solito, dopo essere state ascoltate, vengono smagnetizzate per utilizzare successivamente il nastro.

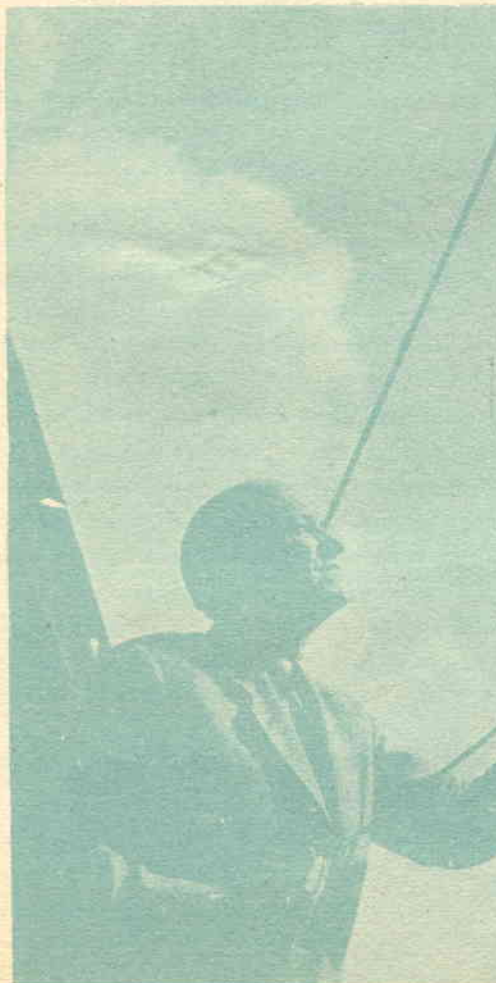
Per questa ragione io ho l'abitudine di compilare appunti relativi ad ogni registrazione che ricevo e ad ogni registrazione che spedisco. Ciò mi evita di incorrere in ripetizioni e mi serve a ricordare particolari argomenti che mi vennero riferiti molto tempo innanzi dai miei corrispondenti, lusingandone così l'amor proprio.

Ma i pregi della registrazione su nastro sono molteplici e incomparabili: udire i piccoli, familiari rumori della casa in cui abita il vostro corrispondente, gli strilli dei suoi bimbi, il cinguettio degli uccelli sugli alberi davanti alla sua finestra, le intonazioni diverse della sua voce e tante altre sfumature, son tutte impressioni che mai potreste ricevere da una semplice lettera scritta.

Saper sfruttare effetti di questo genere significa veramente possedere l'arte della corrispondenza su nastro. ✱

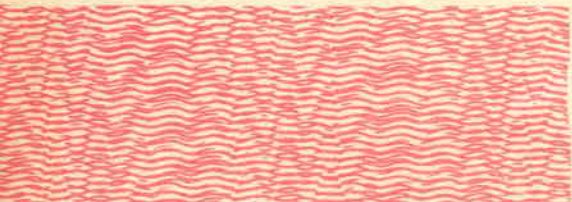
le sentinelle dell'etere

di JASON VELLA

IL MARS

Capita spesso leggendo la cronaca dei giornali o ascoltando qualche notiziario, di apprendere come qualche radioamatore abbia notevolmente contribuito alla salvezza di una vita umana, captando con il proprio apparecchio l'appello, spesso drammatico, di qualche infelice.

Valendosi di queste esperienze, circa una decina di anni fa, gli Americani pensarono di fondare il MARS o Dipartimento Militare dei Radio Amatori. Divenendo membri del MARS i radioamatori civili, oltre a realizzare un sogno, mettono a frutto le loro esperienze nell'interesse della Nazione. Infatti essi sono sempre in stato d'allarme, pronti a rendere inestimabili servizi in casi di emergenza. Il MARS è stato creato per trasformare centinaia di radioamatori in membri di una associazione ben organizzata, capace di un'azione in comune in caso di necessità. Una stazione « base » di controllo è stata situata a Washington, una specie di centro nevralgico che coordina le operazioni dei radioamatori con quelle delle forze aeree e di terra. La stazione K 4 USA è in onda 24 ore su 24, per tutti i sette giorni della settimana, iniziando gli amatori ai procedimenti dei collegamenti tipo militare.

Da quando è entrato in attività, nel novembre del 1948, il MARS ha ampiamente documentata la sua utilità. Allorchè, lo scorso anno, una tempesta di inusitata violenza si è abbattuta sulla costa est degli Stati Uniti, il MARS mise le sue risorse a disposizione della Croce Rossa, permettendo dei collegamenti supplementari e installando nei luoghi della disgrazia dei collegamenti mobili. Ed ecco un altro esempio. Un equipaggio di un aereo, costretto, per avarìe al motore, ad un atterraggio

... un appello lontano si fa sentire appena percettibile...

...un vecchio radioamatore davanti ai suoi preziosi apparecchi, mentre sta tentando un difficile collegamento.

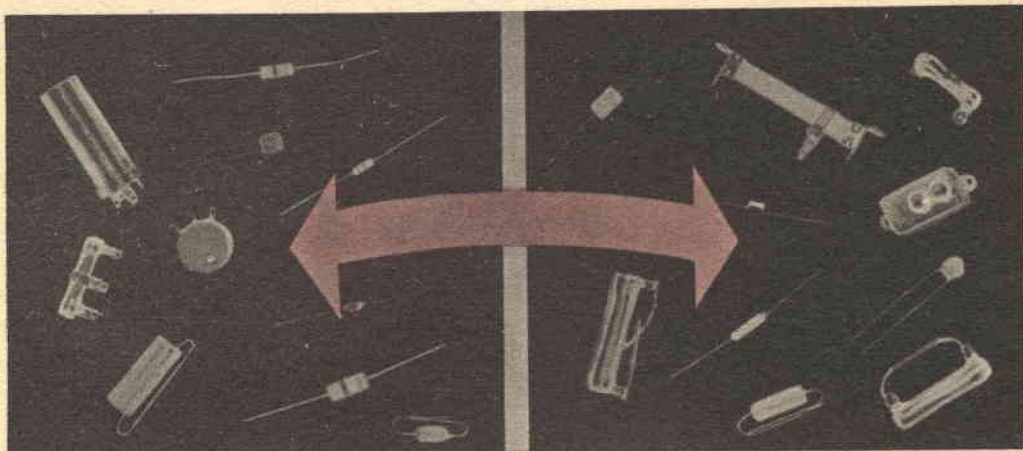
di fortuna su una banchisa della Groenlandia, fu salvato grazie alla rapidità con la quale si è distinto il MARS: due stazioni di radioamatori assicurarono un ponte radio fra gli Stati Uniti e il Labrador, contribuendo notevolmente alla salvezza delle nove vite sperdute sulla banchisa.

Il MARS è sempre pronto a recar soccorso là dove più ve n'è bisogno ed è talmente organizzato che potrebbe assumersi il mantenimento del sistema di comunicazioni dell'intera Nazione, nel caso le linee normali dovessero esser messe fuori uso.

Contemporaneamente, oltre ad addestrare i radioamatori, il MARS provvede a fornire, a quelli più indigenti, i mezzi per ampliare le loro installazioni o rimodernarle. Magazzini di parti staccate di radio riceventi e trasmittenti vengono aperti in tutti gli Stati, a disposizione dei soci di questa organizzazione civile. A capo dei magazzini sono preposti tecnici delle forze armate, particolarmente preparati per fornire suggerimenti ed insegnamenti agli amatori, sì che la rete degli amatori americani si va sempre più estendendo, aggiornandosi, man mano, coi ritrovati più moderni della tecnica.

Anche in Europa i radioamatori hanno già largamente provata la loro utilità. Recentemente, a Tangeri, un bimbo stava per morire affetto da un male letale e solo un siero, introvabile in loco, lo avrebbe potuto salvare. I medici curanti si rivolsero, allora, ad un radioamatore perchè lanciasse nell'etere un appello. Un collega di Amburgo captò il messaggio e si mise in contatto con un medico della sua città, rifendogli il messaggio ricevuto. Meno di dodici ore dopo il lancio dell'appello, giungeva a Tangeri, in aereo, il prezioso farmaco.

Ciò mostra sino a qual punto i radioamatori possano rendersi utili. Quello che una volta era un « gioco appassionante », ora è divenuto un validissimo strumento che può contribuire alle soluzioni di situazioni gravi ed arrecare sollievo, in ogni parte del mondo, alle sofferenze umane.

Oggi, anche gli amatori europei aspirano a far parte di un sistema di questo tipo, per giungere ad una organizzazione europea, che, oltre a cementare i vincoli fra i popoli, possa essere un vitale strumento di soccorso. ✱

Elementi intercambiabili

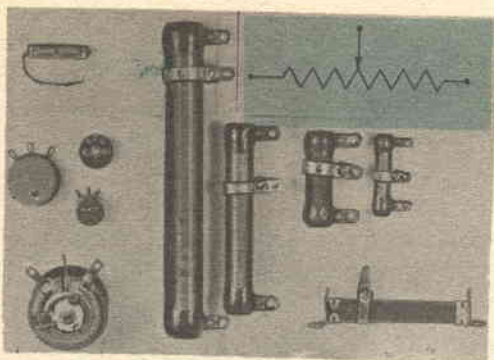
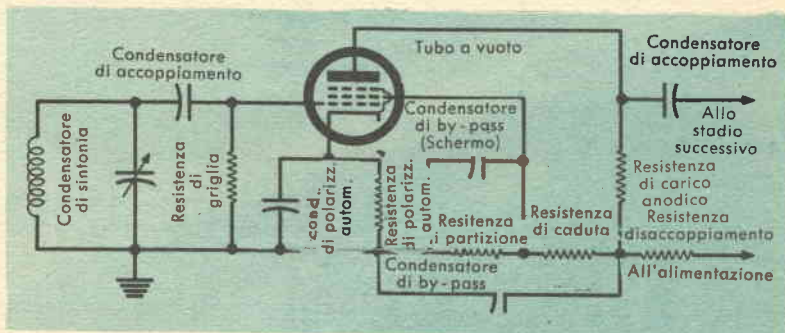
COME ESEGUIRE SOSTITUZIONI DI COMPONENTI NEI CIRCUITI ELETTRONICI

parte 1ª RESISTORI E BATTERIE

Sarà probabilmente capitato a tutti i radioamatori di rinunciare alla costruzione di un nuovo apparecchio per evitare la spesa, spesso tutt'altro che indifferente, che l'acquisto di tutti gli elementi comporta.
Eppure senza dubbio essi già dispongono di un gran numero di vecchi componenti elettronici, quali resistori, conduttori, ecc., componenti che, pur non rispondendo esattamente alle caratteristiche richieste dal nuovo progetto, potrebbero, almeno in molti casi, venire egualmente utilizzati. Ciò è quanto ci proponiamo di insegnarvi in questa nuova serie di articoli.
Nella descrizione di un circuito elettronico spesso si identificano i vari componenti con le denominazioni che ne indicano la funzione specifica a cui essi sono adibiti. Ad esempio, per radioricevitori si parla di condensatori di sintonia, resistenze di griglia, condensatori d'accoppiamento, resistenze di accoppiamento, ecc. Orbene, queste denominazioni funzionali possono magari darci un'idea approssimata delle caratteristiche dell'elemento considerato, ma certo non lo individuano in senso assoluto.
Per individuare inequivocabilmente un dato componente, dovremo conoscerne le caratteristiche elettriche, il tipo (variabile, semifisso, fisso) e, spesso, anche la costituzione materiale. Solo con la conoscenza di questi dettagli specifici potremo giudicare come e se è possibile sostituirlo.

RESISTORI

Vi sono essenzialmente tre parametri che individuano un resistore: la resistenza ohmica, la

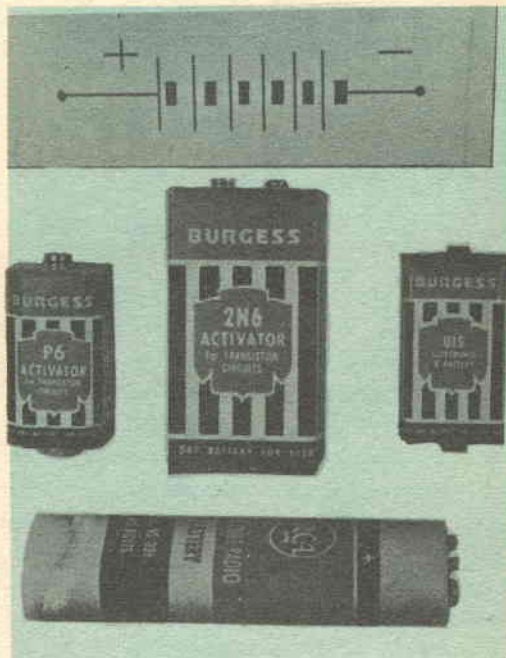
Tipi di resistori semifissi e variabili (potenziometri). Al centro: **Schema elettrico indicante le possibili funzioni degli elementi.** In basso: **Alcuni tipi di resistori fissi.**

tolleranza e la massima dissipazione consentita.
La *resistenza* esprime, in certo qual modo, l'opposizione che l'elemento offre al passaggio di corrente elettrica; essa, come è ben noto, viene espressa in ohm (Ω), in chiloohm (kΩ, migliaia di ohm) o in megaohm (MΩ, milioni di ohm).
Per *tolleranza* si intende la massima variazione percentuale possibile, in più o in meno, del valore effettivo della resistenza rispetto al suo valore nominale: ad esempio un resistore da 100.000 Ω con tolleranza del 10 % può presentare una resistenza effettiva di valore compreso tra 90.000 Ω e 110.000 Ω. I valori più tipici di tolleranza sono: 1 %, 2 %, 5 %, 10 % e 20 %. Ovviamente quanto più «critico» è il valore della resistenza di un dato elemento, tanto minore dovrà essere la sua tolleranza.

La *dissipazione* nominale di un resistore è la massima potenza che esso può dissipare senza che ne risulti danneggiato. Essa individua pure la massima tensione applicabile ad un dato resistore e la massima corrente che può percorrerlo. Così un resistore da 150 kΩ - 0,5 W, potrà sopportare una tensione massima di circa 270 V, cui corrisponde una corrente di 1,8 mA. Generalmente la dissipazione massima cresce al crescere delle dimensioni geometriche del resistore ed è indipendente dalla sua resistenza.
Un resistore può anche venire individuato dal materiale impiegato nella sua costruzione. Nella maggioranza dei casi, si fa uso di due tipici materiali: composizione chimica e filo metallico ad alta resistenza, ad esempio al nichelcromo. I primi sono detti *chimici*, i secondi *a filo*; di ambedue vi è in commercio una grandissima varietà per tutti i valori possibili di resistenza, tolleranza e dissipazione. Per quanto riguarda il tipo, i resistori si classificano in: *fissi*, cioè quelli la cui resistenza non può, in alcun modo, venire variata; *semifissi*, la cui resistenza può essere variata, una volta per tutte, entro certi limiti e infine *variabili*, la cui resistenza può variare con continuità entro vasti limiti.
I resistori variabili vengono ancora distinti a seconda della *legge di variabilità* della loro resistenza in *lineari* o *logaritmici*.
Così se la resistenza di un dato potenziometro cresce proporzionalmente all'angolo di rotazione, esso è detto lineare (ad esempio per un potenziometro da 500 kΩ, la resistenza che esso presenta a 1/10 dell'angolo totale di rotazione è 50 Ω, a 2/10 100 Ω ecc.), mentre se la resistenza cresce esponenzialmente con l'angolo di rotazione esso è detto logaritmico. Questi ultimi sono usati nelle regolazioni di tono e di volume dei radioricevitori e degli amplificatori audio, perchè le sensazioni acustiche del nostro orecchio sono proporzionali al *logaritmo* della potenza acustica irradiata.
Come effettuare le sostituzioni. In linea generale, salvo nei circuiti critici (ad esempio amplificatori RF od oscillatori), è sempre possibile sostituire un resistore a filo con uno chimico di pari caratteristiche o viceversa. Analogamente per i potenziometri; occorre però ricordare che i tipi a composizione sono meno rumorosi di

quelli a filo, e pertanto sono più indicati nelle regolazioni di tono e di volume.
Per quanto riguarda la dissipazione, è ovvio che è sempre lecito sostituire, a un resistore a bassa dissipazione, un altro di eguale resistenza ma di maggior dissipazione.
Supponiamo, ad esempio, che un dato circuito richieda un resistore da 47.000 Ω - 0,5 W, e che voi disponiate soltanto di resistori da 47.000 Ω - 1 W. In tal caso potrete tranquillamente installare il componente ad 1 W, o magari a 2 o a 5 W, purchè naturalmente lo consenta lo spazio disponibile.
Analogamente sarà lecito sostituire, a un resistore singolo, una combinazione serie o parallelo di più resistori di resistenza equivalente, purchè si tenga sempre presente la massima dissipazione consentita. Così, a un resistore da 100 kΩ - 1 W, se ne potranno sostituire due in serie da 50 kΩ - 0,5 W, oppure due in parallelo da 200 kΩ - 0,5 W, o magari cinque, sempre in parallelo, da 50 kΩ - 0,25 W, ma, naturalmente, non due in serie da 50 kΩ - 0,25 W.
Inoltre a un resistore di data tolleranza sarà possibile sostituirne un altro di resistenza lievemente diversa, ma di minor tolleranza. Ad esempio, un resistore da 200 kΩ, 10 % (o da 240 kΩ, 10 %) potrà prendere il posto di uno da 220 kΩ, 20 %.
Infatti, se è ammissibile, nel caso specifico, una tolleranza del 20 % su 220 kΩ, ciò significa che la resistenza dell'elemento potrà essere compresa, senza che da ciò derivino inconvenienti, tra 176 e 264 kΩ. Orbene, un resistore di 200 kΩ 10 % presenta una resistenza compresa certa-

mente entro 180 e 220 kΩ, cioè ancora entro i limiti prescritti.
Infine, qualora si desiderasse ottenere una diversa legge di variazione, si potrà sostituire a un potenziometro lineare uno logaritmico o viceversa, purchè di egual resistenza, senza che ciò abbia alcuna influenza nell'intero circuito.

BATTERIE

Le batterie a secco trovano oggi un vastissimo impiego nei radioricevitori portatili e a transistori.
A rigore per batteria si dovrebbe intendere un insieme di più elementi, ma è ormai invalso l'uso di chiamare batterie anche le pile a un solo elemento. La tensione che una batteria può erogare dipende essenzialmente dalla sua composizione chimica, mentre la potenza dipende piuttosto dalle sue dimensioni geometriche: quanto più grossa è la batteria, tanto maggiore è la sua capacità in ampère-ora (prodotto dell'intensità di corrente fornita in normali condizioni di funzionamento, per la durata di funzionamento).
Oltre la forma e le dimensioni, i fattori che regolano la scelta di una batteria sono: la tensione richiesta e la durata nelle particolari condizioni di carico.
Nella sostituzione di una batteria, occorrerà sceglierne una che abbia la stessa tensione e capacità eguale o maggiore dell'originaria, o eventualmente connettere più batterie in parallelo, qualora la capacità non fosse sufficiente, o più batterie in serie, qualora la tensione fosse inferiore al dovuto.

In alto, alcune batterie a più elementi. A sinistra, batterie a un solo elemento a 1,5 V di diversa capacità.

Ad esempio potremo sostituire, a una batteria a 12 V - 10 Ah, due batterie da 12 V - 5 Ah in parallelo o due da 6 V - 10 Ah in serie o quattro da 3 V - 10 Ah in serie, od anche due gruppi, tra loro in serie, di due batterie da 6 V - 5 Ah in parallelo.
Un altro fattore da tener presente è la massima corrente erogabile, che non può superare certi limiti: ovviamente una batteria da 10 Ah potrà erogare una corrente di 0,5 A per 20 ore, o di 1 A per 10 ore, ma non certamente 120 A per 5'.
La seconda parte di questa serie di articoli tratterà nel prossimo numero dell'intercambiabilità dei condensatori. ✱

Il segnale a radar progettato da Andrew J. White, direttore della Motor Vehicle Research Inc. si accende per segnalare gli autisti che hanno superato i limiti di velocità imposti, alla base aerea di Portsmouth. Nella foto in alto il segnale si presenta come un tabellone nero. Quando un'auto si avvicina a ventidue miglia all'ora il segnale si accende; il limite di velocità è infatti di venti miglia all'ora.

Il Radar fa rallentare i guidatori indisciplinati

La Base aerea di Portsmouth è la prima nel mondo ad aver applicato un nuovo principio nel controllo del traffico stradale e nella sorveglianza delle autostrade, mediante un « onniveggente occhio elettronico » capace di richiamare all'ordine gli autisti che abbiano superato i limiti di velocità imposti.

L'apparecchio, l'unico del suo genere al mondo, è stato installato alla base aerea di Portsmouth dal suo ideatore e costruttore Andrew J. White, direttore della Motor Vehicle Research Inc., Lee, N. H.

La cabina dei pannelli elettronici di controllo radar.

Gli autisti che viaggiano sulla strada principale della base hanno già fatto l'esperienza eccezionale di venire avvertiti nel momento in cui superavano il limite di velocità, fissato per l'occasione a venti miglia all'ora, e senza che ci fosse in giro l'ombra di un vigile.

D'improvviso lampeggia un segnale rosso al neon: « rallenta, hai superato il limite di velocità ». Chi ha acceso il segnale? Proprio l'autista. L'automezzo indisciplinato, infatti, ha urtato in pieno con il muso le onde radar invisibili provenienti da una piccola scatola verde posta proprio di fronte a un « tabellone nero » di m 1,20 × 1,50. Respinte dal veicolo le onde rimbalzano al segnale ed azionano un interruttore che accende la scritta.

Il maggiore James W. McDonald, incaricato della sicurezza terrestre della base, ha precisato che la funzione del segnale non è quella di « accusare » un autista, ma piuttosto di « ammonirlo », avvertendolo cortesemente che ha superato i limiti di velocità.

Secondo i funzionari che hanno seguito attentamente l'esperimento, i risultati sono stati semplicemente fantastici. Gli osservatori hanno rilevato che nove veicoli su dieci, una volta avvertiti della

(continua a pag. 62)

li ammonisce e li fotografa

Questa grande insegna illuminata posta sul bordo della strada alla base aerea di Portsmouth fa parte della recente invenzione per il controllo della velocità cui si attribuisce il merito di aver eliminato gli incidenti automobilistici alla base stessa. L'inventore dell'apparecchio Andrew J. White di South Lee, N.H. (a sinistra) viene intervistato da Ross Miller, radiocronista della WTIC.

Un radiocronista della WTIC canterà questo mese le lodi di un nuovo mezzo per il controllo della velocità che ha avuto occasione di esaminare alla base aerea di Potsmouth, N. H.

Ross Miller ha dichiarato di esser stato molto impressionato dall'apparecchio elettronico che ha contribuito ad evitare perdite e incidenti al personale della base. Si chiama « monitore dell'autostrada » ed avverte automaticamente l'autista che viaggia a velocità eccessiva; se la macchina non obbedisce la fotografa.

« È fantastico! » — ha detto Miller all'inventore Andrew J. White, direttore della Motor Vehicle Research Inc. of South Lee, N. H.

« Beh, funziona! » — biascicò lo scienziato del New Hampshire, famoso in tutti gli Stati.

Miller intervistò White prima della conferenza che quest'ultimo tenne nell'aula magna della Facoltà di Legge di Yale. Sotto gli auspici del Capitolo del Connecticut, White ha illustrato a giudici, militi della strada e avvocati venuti da tutti gli Stati Uniti, lo studio scientifico degli incidenti stradali.

White ha dichiarato di aver fatto brevettare il suo apparecchio tre anni fa, con l'intenzione di farlo installare sulle autostrade del New Hampshire; ma incontrò l'opposizione della Legislatura ed archiviò il suo complesso progetto.

Tuttavia i funzionari dell'aviazione, preoccupati per la frequenza eccessiva degli incidenti sulle strade delle basi, chiesero aiuto a White, ed egli rispose mettendo a loro disposizione il « monitore dell'autostrada », che venne installato nella base di Portsmouth con una spesa di 300 dollari.

Il funzionamento è il seguente:

Un autista che entri nella base è preso sotto il controllo del radar. Se supera il limite di velocità consentito un grande segnale si accende ed appare la scritta: « Rallenta: hai superato il limite di velocità ». Poco più avanti si accende un altro avvertimento al neon e infine l'indisciplinato provoca l'avvio di una macchina da presa cinematografica che calcola la velocità e registra il numero di targa dell'autoveicolo.

White ha dichiarato che dal giorno dell'installazione del monitore non si sono più avuti incidenti alla base.

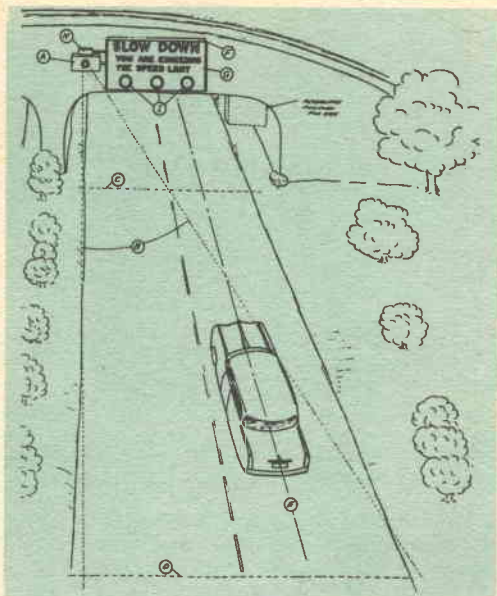
Alla domanda di Miller, se l'apparecchio potesse venire installato sulle autostrade del Connecticut, White rispose: « Perchè no? ». Aggiunse poi che i segnali di avvertimento hanno un effetto decisamente dissuasivo sugli autisti e che « soltanto un pazzo potrebbe correre a forte velocità una volta chiaramente avvertito ».

« Perchè in genere siamo così contrari a misure di sicurezza come questa? » — chiese Miller.

« Probabilmente perchè non possiamo sopportare che qualcuno ci dica quello che dobbiamo fare, anche se a fin di bene » — fu la risposta di White. E aggiunse, che la velocità « sconsiderata » è l'assassino numero uno « che diventa ancor più micidiale se si associa all'alcool ».

White lodò l'energica posizione presa dal governatore Ribicoff nei confronti del problema della velocità: « Se decidiamo di por termine alla carneficine sulle autostrade » — disse — « questa è la strada da seguire ».

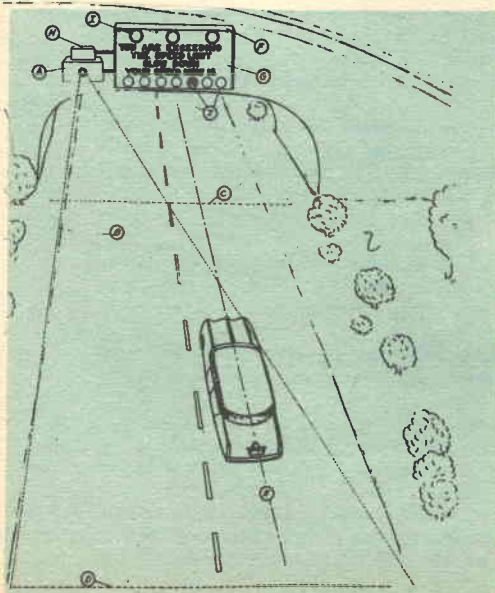
White è molto conosciuto per la sua valutazione scientifica delle vetture americane. Egli scrive sulle prestazioni automobilistiche per il Consumers Reports e non molto tempo fa mise fuori combattimento una dozzina di modelli 1958 sui suoi campi di prova. È anche un inventore nel campo della prevenzione di incidenti del traffico e attualmente sta lavorando a un sistema di controllo della velocità sulle autostrade che sottoporrebbe l'autista indisciplinato ad onde sonore ad alta frequenza: ciò lo renderebbe nervoso e a disagio per tutto il tempo che la velocità eccede i limiti stabiliti.

*

MONITORE DELL'AUTOSTRADA VISIVO ELETTRONICO TIPO A

A = testa trasmittente e ricevente
B = zona di influenza
C = punto di cancellazione dell'interruttore
D = interruttore in funzionamento
E = pista di viaggio del veicolo
F = paraluce per aumentare la visibilità diurna
G = segnale di avvertimento illuminato
H = scatole di controllo e controllo di valutazione della velocità
I = luce rossa intermittente.

L'elevazione dell'unità A determina la lunghezza e l'ampiezza della zona di influenza.

La posizione di E è a scelta a seconda delle condizioni.

H può contenere il contatore per la registrazione dei casi di indisciplina.

(continua da pag. 60)

loro infrazione, hanno continuato il viaggio fino a destinazione mantenendosi rigorosamente alla velocità stabilita.

Il maggiore McDonald ha altresì dichiarato che il segnale non rimarrà fisso in un determinato punto ma sarà spostato in varie zone della base, così da permettere la rilevazione delle abitudini dei guidatori. Se in una determinata zona verranno constatate frequenti e ripetute trasgressioni, il segnale diventerà permanente. Se questo mezzo dovesse fallire, la sorveglianza di quella particolare zona sarà affidata al controllo della polizia militare.

Il signor White, dal canto suo, ha dichiarato che i funzionari addetti alla sicurezza possono utilizzare il sistema per tutto il tempo che desiderano senza che la Air Force abbia a sostenere spese. Inoltre i progetti da lui brevettati saranno inviati gratuitamente a qualunque base aerea, ovunque situata, che ne faccia richiesta.

Il sistema tipo radar usato a Portsmouth, secondo le dichiarazioni del signor White, può venir costruito per meno di mille dollari, ma un altro modello, che impiega valvole pneumatiche da « occhi elettrici » verrà a costare meno di trecento dollari.

I tecnici della Motor Vehicle Research hanno avuto l'idea di questo sistema verso la fine del 1952 e al termine di questa estate il sistema ha già raggiunto un tal grado di perfezione da attirare l'attenzione dei funzionari preposti al traffico autostradale del New Hampshire. Funzionari governativi permisero che il sistema fosse installato nei dintorni della capitale, e, secondo le dichiarazioni di uno di loro, i risultati si sono rivelati « molto promettenti ». *

MONITORE DELL'AUTOSTRADA VISIVO ELETTRONICO TIPO B

A = testa trasmittente e ricevente
B = zona di influenza
C = punto di cancellazione dell'interruttore
D = interruttore in funzionamento
E = pista di viaggio del veicolo
F = paraluce per aumentare la visibilità diurna
G = segnale di avvertimento illuminato
H = scatola di controllo e registratore automatico delle singole velocità
J = indicazione della velocità in miglia orarie

Il detective elettronico

(continua da pag. 6)

« Benissimo — assentì il sig. Corsi — farò come avete detto ».
Uscì in fretta, e Cino e Franco si misero a lavorare d'impegno.
Tutto ciò che avevano da fare era un piccolo trasmettitore a transistori azionato da un audio-oscillatore sulla frequenza di 500 Hz. Il trasmettitore fu regolato in modo che la sua frequenza di funzionamento cadesse leggermente al disotto della gamma onde-medie, in modo cioè che il suo segnale non potesse venire captato da altri radioricevitori.
Il tutto fu poi montato su un rettangolino di bachelite che venne fissato, dentro la scatola, al di sotto del fondo di cartone a cui era legata la pistola. Dopo aver verificato il buon funzionamento dell'intero sistema, i due ragazzi telefonarono al signor Corsi e poco dopo si recarono tutti insieme al negozio per installarvi « Elmer, il piedipiatti elettronico », secondo il nome affibbiato da Cino al loro apparecchio. Ogni cosa funzionò esattamente come Franco aveva predetto.
Si misero d'accordo che si sarebbero precipitati al magazzino appena usciti da scuola il giorno dopo e che il signor Corsi non avrebbe tirato fuori la pistola finchè loro non fossero arrivati.
Il giorno dopo sembrava che la scuola non terminasse mai. Quando finalmente poterono uscire, Cino e Franco si precipitarono di corsa al magazzino.
Il signor Corsi li stava aspettando. Franco accese il trasmettitore nascosto e dispose « l'esca », cioè la pistola, in bella mostra.
Quasi subito il magazzino cominciò a riempirsi di un nugolo chiassoso di ragazzi, che gridavano e si spingevano. Cino e Franco sostavano in prossimità della porta d'ingresso evitando deliberatamente di volgere lo sguardo sul banco su cui si trovava la pistola. Il signor Corsi, sua moglie e due commessi erano occupati a servire i clienti. Passò una buona mezz'ora senza che nulla accadesse. I ragazzi cominciavano già a pensare che nessuno avrebbe tentato di rubare la pistola, quando udirono un debole suono dal ricevitore, che man mano aumentò di intensità. Il signor Corsi lo udì e accorse vicino a Cino e Franco. Appena due ragazzi, ben vestiti, che portavano dei libri di scuola sotto il braccio, passarono attraverso alla porta, il suono si fece più forte, quindi si attenuò.
Il signor Corsi li chiamò:
« Ragazzi, venite indietro un momento, ho bisogno di parlarvi ».
I due scolari si scambiarono un lungo sguardo, poi lentamente tornarono dentro il magazzino. Appena ebbero riattraversato la soglia, il ricevitore lanciò di nuovo un suono acutissimo.
« Venite nel mio ufficio » — disse il signor Corsi. Essi lo seguirono disponendo i loro libri su un banco prima di entrare.
Cino e Franco li seguivano e per la prima volta Cino osservò che Franco si era portato dietro il suo piccolo ricevitore tascabile a transistori e si era applicato un auricolare all'orecchio. Cino notò ancora che, mentre camminava dietro ai due ragazzi, Franco tormentava la manopola di sintonia del ricevitore e che il suo viso aveva assunto un'espressione imbarazzata e contrariata.
« Volevo usarlo per sapere quale dei due ha commesso il furto — sussurrò a Cino — ma non riesco più a captare nessun segnale ».
« Forse il trasmettitore non funziona » — suggerì Cino.
« Non credo, dal momento che possiamo ancora udire un debole segnale dal ricevitore vicino all'ingresso — osservò Franco mentre raggiungevano la porta dell'ufficio. — Di' al signor Corsi di temporeggiare, mentre io guardo se posso trovare il guasto ».
Quando tutti gli altri furono entrati nell'ufficio, Franco si diresse lentamente verso la porta d'ingresso del negozio sempre cercando di sintonizzare il suo ricevitore. Improvvisamente cominciò a captare il segnale, ma dopo che ebbe percorso circa i due terzi della lunghezza del negozio, il segnale si attenuò di nuovo. Tornando sui suoi passi egli scoprì che il segnale raggiungeva il massimo d'intensità quando egli veniva a trovarsi vicino ai libri che i ragazzi avevano lasciato ammucchiati sul banco. Rapidamente egli li esaminò uno per uno, facendo passare più volte su essi il ricevitore. Appunto passandolo su un grosso volume di storia sentì un segnale fortissimo. Franco aprì il libro e fece una sorprendente scoperta: le prime e le ultime pagine erano intere, ma le pagine interne erano state tagliate nel centro. In questa cavità c'era la pistola ancora legata alla sua scatola.
« Chi di voi due si chiama Guglielmo Rolandi? » — domandò Franco.
« Io » — rispose esitando uno dei due ragazzi, che aveva i capelli castani e il viso cosparso di lentiggini.
« Questo dev'essere il tuo libro. C'è il nome scritto sopra » — disse Franco, calmo, quindi passò il libro davanti al signor Corsi e lo aprì. La faccia del ragazzo diventò tanto pallida che le lentiggini sembravano macchioline nere.
« Io non volevo rubare — balbettò — sono onesto io, non volevo farlo. Mi sembrava una bravata e gli altri miei compagni mi tenevano mano. Mi manderete in prigione, ora? ».
« Vieni via, Cino » — disse Franco spingendolo verso la porta.
Ma anche dopo essersi chiusa la porta dietro le spalle, Cino e Franco pensavano ancora alle facce pallide e spaventate dei due ragazzi e alle occhiate disperate che avevano lanciato al signor Corsi.
« Che cosa credi che farà il signor Corsi a quei ragazzi? » — domandò Cino.
« Che vuoi che faccia? Farà loro una predica solenne, che ricorderanno per tutta la vita. Sebbene già dall'espressione sgomenta dei loro visi io creda che abbiano imparato la lezione. E non sanno quanto siano stati fortunati ad essere caduti nelle mani di un brav'uomo com'è il signor Corsi ».
« Ma non sapranno mai che è stato *Elmer, il piedipiatti elettronico*, che ci ha permesso di acciuffarli » — disse Cino con un sogghigno.

*

LE ULTIME PAROLE FAMOSE
— Vado io a mettere a posto l'antenna. Non ho paura di salire sul tetto!...